

RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO PARA FAVORECER LA RESOLUCIÓN
DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS DE ENUNCIADO VERBAL MEDIANTE LA
COMPRENSIÓN LECTORA EN TERCER GRADO



**MILDRED NIEBLES LEZAMA
MANUEL SARMIENTO ARZUZA**

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC
FACULTAD DE HUMANIDADES
MAESTRIA EN EDUCACIÓN
BARRANQUILLA
2015**

**RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO CON REALIDAD
AUMENTADA PARA FAVORECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
ARITMÉTICOS DE ENUNCIADO VERBAL MEDIANTE LA COMPRENSIÓN
LECTORA EN TERCER GRADO**



**MILDRED NIEBLES LEZAMA
MANUEL SARMIENTO ARZUZA**

Proyecto de Grado para optar al título de
MAGISTER EN EDUCACIÓN.

Asesor
Mg. SONIA VALBUENA DUARTE.

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC
FACULTAD DE HUMANIDADES
MAESTRIA EN EDUCACIÓN
BARRANQUILLA
2015**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

A Dios, fuente de vida y de sabiduría.

*A nuestros padres: María y Carlos, Ruby y Guillermo, por enseñarnos el valor del esfuerzo y
la dedicación.*

A nuestro amado hijo Sebastián, por los tiempos que le pertenecían.

AGRADECIMIENTOS

Presentamos nuestros sinceros agradecimientos al cuerpo directivo de la Universidad de la Costa, CUC, por la oportunidad brindada para cursar nuestros estudios de maestría.

A nuestra tutora, Mg. Sonia Valbuena, por su apoyo y compromiso permanente durante el desarrollo del proceso de investigación.

A la Dra. Janet Saker García, por sus pertinentes orientaciones y sabios consejos.

Al cuerpo de docentes de la Maestría en Educación, por los conocimientos compartidos.

A los directivos, docentes y estudiantes de la Institución Educativa Distrital La Magdalena, por su colaboración y apoyo.

RESUMEN

Desarrollar adecuados niveles de comprensión lectora y de resolución de problemas, así como habilidades en el uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), se constituyen en herramientas indispensables para el individuo del Siglo XXI, por cuanto estas le permiten interactuar de manera efectiva en la sociedad, gracias a la comprensión de la realidad circundante como de los procesos sociales, culturales, ambientales, políticos, entre otros. Con base en un enfoque de investigación mixta y desde los postulados del paradigma emergente, el presente trabajo busca indagar por las relaciones existentes entre los procesos de comprensión lectora, la resolución de Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal (PAEV) y las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC como mediadoras en este proceso. La población objeto de estudio la conformaron los estudiantes de tercer grado de la IED La Magdalena y la muestra, 30 estudiantes del grado 3° A, la cual fue seleccionada mediante la estrategia de muestreo no probabilístico intencionado. La recolección de la información se llevó a cabo a través de instrumentos de pre-test, intervención, post-test, así como encuestas, listas de chequeo y diario de campo para recoger información sobre el desarrollo de los procesos pedagógicos en el aula. Las conclusiones obtenidas a partir del análisis de la información demuestran que el empleo de un Recurso Educativo Digital Abierto, REDA contribuye a mejorar la comprensión y resolución de los PAEV en los estudiantes de tercer grado; así mismo que es necesario fortalecer el uso de las TIC en las prácticas de aula de los docentes desde las diferentes áreas del conocimiento. De igual forma, se hace necesario definir estrategias institucionales que potencien el trabajo con PAEV desde los primeros grados.

A partir de estos resultados, se presenta el REDA AUMENTAMAT, como un recurso tecnológico que, empleando los postulados teóricos de George Polya y Schoenfeld, busca fomentar en los estudiantes las habilidades para leer, comprender, planear, ejecutar y comprobar los resultados de los problemas aritméticos de una manera reflexiva, dinámica y amena para los estudiantes.

Palabras clave: Comprensión lectora, Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal, Recurso Educativo Digital Abierto, TIC.

ABSTRACT

Developing appropriate levels of reading comprehension and problem solving as well as skills in the use and appropriation of Information Technology and Communication (ICT), constitute essential tools for people in the XXI Century, because these let them interact effectively in society, thanks to the understanding of the surrounding reality and the social, cultural, environmental, political processes in which they are immersed. Based on a mixed approach and from the principles of the emerging paradigm, this paper seeks to investigate the relationships between the processes of reading, solving arithmetic word problems and the Information Technology and Communication, ICT as mediator in this process. The target population was formed by the third graders of IED La Magdalena and the sample, by the 30 students from 3 ° A grade, which was selected by the strategy of intentional non-probabilistic sampling. The data collection was carried out through pre-test, intervention and post-test instruments, as well as surveys, checklists and field diary to collect information on the development of learning processes in the classroom. The conclusions drawn from the analysis of the information shows that the use of a Digital Open Educational Resource, REDA helps improve the understanding and resolution of arithmetic word problems in the third grade students; likewise the need to strengthen the use of ICT in the classroom practices of teachers from different areas of knowledge. Similarly, it is necessary to define institutional strategies that enhance working with arithmetic word problems from the earliest grades.

From these results, the REDA AUMENTAMAT is presented as a technology resource, which through the use of the theoretical postulates of George Polya and Schoenfeld,

seeks to foster in students the skills to read, understand, plan, implement and test the results of the arithmetic problems in a thoughtful, dynamic and entertaining way.

Key words: Word solving problems, reading comprehension, open digital educational resource, ICT.

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.1. Formulación del Problema.....	18
1.2. Objetivos.....	25
1.2.1. General.....	25
1.2.2. Específicos.....	25
1.3. Justificación	26
2. MARCO REFERENCIAL.....	30
2.1. Antecedentes y Estado del arte	30
2.2. Referente teórico.	35
2.2.1. Pertinencia de las TIC en la Educación del siglo XXI	35
2.2.2. Recurso Educativo Abierto, democratización de información y conocimiento.	37
2.2.3. Estrategia Nacional de Recursos Educativos Digitales Abiertos, REDA.	40
2.2.6 Competencias Matemáticas y de Lectura en estudiantes de tercer grado.....	48
2.2.7 Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal (PAEV) y su clasificación.....	56
2.2.8 Características de los niños de tercer grado de Básica Primaria	60
2.2.9 Interdisciplinariedad y Complejidad: los retos de la escuela contemporánea	62
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	67
3.1. Tipo de Investigación. Paradigma - Enfoque.....	67

3.2. Metodología	70
3.2.1. Población y Muestra.....	70
3.3. Técnicas E Instrumentos De Recolección De La Información.....	72
4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.	75
5. PROPUESTA.....	99
5.1. Presentación.....	99
5.2. Objetivo General.....	100
5.3. Alcances.....	100
5.4. Limitaciones.	101
5.5. Justificación.	101
5.6. Elaboración de la propuesta.....	102
5.7. Especificación de requerimiento para uso de la aplicación AUMENTAMAT	103
5.7.1. Características de la aplicación AUMENTAMAT.....	104
BIBLIOGRAFÍA	109
ANEXOS	114
CONTENIDO	191
Bienvenido a Aumentamat Móvil.....	192
Requisitos del sistema	192
Descarga e Instalación de Aumentamat Móvil.....	192
Arrancando la aplicación Aumentamat.....	193
Visualizar a la aplicación a partir de un Marcador.....	194

Comprender	195
Planear	199
Ejecutar	205
Comprobar	207

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1: Número de palabras leídas por minuto.....	76
Gráfico No. 2: Identificación de números.	77
Gráfico No. 3: Comparación de números.....	78
Gráfico No. 4: Ejercicios de secuencia numérica.....	78
Gráfico No. 5: Sumas de primer y segundo nivel.	79
Gráfico No. 6: Restas de primer y segundo nivel.....	79
Gráfico No. 7: Porcentaje de acierto y error en el problema No. 1.....	80
Gráfico No. 8: Porcentaje de acierto y error en el problema 2.....	81
Gráfico No. 9: Porcentaje de acierto y error en el tercer PAEV.	82
Gráfico No. 10: Porcentaje de acierto y error en el cuarto problema.....	82
Gráfico No. 11: Porcentaje de acierto y error en el quinto problema.....	83
Gráfico No. 12: Género de los docentes encuestados.	84
Gráfico No. 13: Rango de edades de los docentes encuestados.....	84
Gráfico No. 14: Comparación Pre-test vs. Post-test. Problema 1	90
Gráfico No. 15: Comparación Pre-test vs. Post-test. Problema 2	90
Gráfico No. 16: Comparación Pre-test vs. Post-test. Problema 3	91
Gráfico No. 17: Comparación Pre-test vs. Post-test. Problema 4	91
Gráfico No. 18: Comparación Pre-test vs. Post-test. Problema 5	92
Gráfico No. 19: Comparación Pre-test vs. Post-test. Resultados generales.	93

LISTA DE IMÁGENES

Imagen No. 1: Blog complementario de AUMENTAMAT MOVIL.	100
Imagen No. 2: Aplicación AUMENTAMAT en un dispositivo móvil.	102
Imagen No. 3: Cartilla en formato impreso.	103

LISTA DE TABLAS

Tabla No. 1: Clasificación de los REDA desde lo educativo.....	43
Tabla No. 2: Clasificación de los REDA desde los formatos de información digital.	43
Tabla No. 3: Condiciones de acceso y los permisos de uso.	45
Tabla No. 4: Cualidades globales de los REDA.	47
Tabla No. 5: Comparación Pre-test vs. Post-test. Resultados generales.	92

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Prueba diagnóstica de matemáticas básicas EGMA (Early Grades Mathematics Assesment)	115
Anexo 2: Prueba diagnóstica de matemáticas básicas EGRA (Early Grades Reading Assesment)	119
Anexo 3: Encuesta a docentes	121
Anexo 4: Instrumento de caracterización de prácticas de aula con base en la resolución de problemas	127
Anexo 5: Aplicación del Pre - Test EGMA y EGRA.....	129
Anexo 6: Observaciones de Clases.....	131
Anexo 7: Intervención	134
Anexo 8: Cartilla del estudiante	150
Anexo 9: Cartilla del docente	176

INTRODUCCION

La dificultad para resolver problemas matemáticos, unida a los bajos niveles de comprensión lectora constituyen las principales falencias de los estudiantes en los diferentes niveles de la educación. De hecho existe un consenso al considerar que las falencias en los procesos de comprensión de lectura inciden en los de comprensión y resolución de problemas, en especial los relacionados con Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal (PAEV). Sin embargo, desde la escuela parece desconocerse esta implicación directa y por lo general se asume que el desarrollo de cada una de estas habilidades son competencia de los docentes de lenguaje y de matemáticas respectivamente. De esta forma, no se asume el aprendizaje como un proceso holístico y complejo, sino como una serie de contenidos sin interrelación alguna.

Desde inicios del siglo pasado esta temática ha sido objeto de investigación y se han presentado evidencias de la relación existente entre la comprensión lectora y la resolución de problemas de enunciado verbal, Monroe y Engelhart (1933), citados por Castro Martínez y otros (1992), sin embargo existe poca indagación acerca de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, en este proceso. A pesar del vertiginoso auge de las TIC en las últimas décadas y de las disposiciones que reglamentan su uso como recurso que contribuye a lograr una educación más equitativa, pertinente y acorde a las necesidades de la sociedad de este nuevo siglo (UNESCO, 2014), es común observar que, desde las escuelas, generalmente se restringen estos aprendizajes al trabajo realizado en la asignatura de Informática y Tecnología y pocas veces se utiliza como un recurso a disposición de todas las áreas del conocimiento.

El presente trabajo de investigación pretende abordar la incidencia de los procesos de comprensión lectora en la resolución de problemas de enunciado verbal en los estudiantes de tercer grado de una institución oficial de la ciudad de Barranquilla, Colombia, con la mediación de un Recurso Educativo Digital Abierto. Para tal fin se ha formulado la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo fortalecer la resolución de problemas matemáticos de enunciado verbal en tercer grado mediante la lectura, haciendo uso de los recursos educativos digitales? De la anterior pregunta se deriva el objetivo general:

Indagar por la incidencia de los recursos tecnológicos sobre los procesos de comprensión de los Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal en los estudiantes de tercer grado, y los siguientes objetivos específicos:

- Identificar el estado inicial del nivel de lectura y de resolución de problemas en los estudiantes de tercer grado
- Determinar los recursos tecnológicos con que cuenta la institución y el uso real de las TIC en el contexto del aula.
- Aplicar una estrategia tecnológica para fomentar la resolución de problemas con operaciones básicas, mediados por la lectura.
- Validar el impacto de las estrategias aplicadas con prueba piloto, en la resolución de problemas con operaciones básicas mediados por la lectura.

La investigación se ha desarrollado con base en los postulados del paradigma emergente Martínez Miguélez (1997), que apuntan a la necesidad de fortalecer el trabajo interdisciplinar desde la escuela y se ha adoptado el enfoque mixto.

En el primer capítulo se presenta la situación problema en relación con los procesos de comprensión lectora y resolución de problemas de los estudiantes, abordada desde los ámbitos internacional, nacional, regional y local.

El segundo capítulo establece el marco teórico definiendo los antecedentes y el estado del arte en investigaciones relacionadas tanto con los Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal, como desde el uso de las TIC en educación.

En el tercer capítulo se definen el enfoque y metodología de la investigación, así como las técnicas e instrumentos para la recolección de la información.

El cuarto capítulo se encuentra el análisis de los resultados del proceso de investigación surgido a partir de la interpretación de los datos recolectados y las conclusiones del trabajo.

Por último, en el quinto capítulo, se presenta la propuesta diseñada para este trabajo de investigación. Se pretende que a partir de esta, se pueda contribuir al fortalecimiento de los procesos de comprensión y resolución de problemas de los estudiantes.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del Problema

Los desempeños académicos demostrados por los jóvenes en Latinoamérica son significativamente bajos, en relación con el promedio mundial. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE, lleva a cabo desde finales de 1990 el proyecto PISA, Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes, con el objetivo de evaluar el estado de las habilidades y competencias de los jóvenes que están a punto de terminar su educación media, para enfrentar los retos que la sociedad les exige. De acuerdo con el último informe PISA 2013, los países latinoamericanos se ubicaron en los últimos 15 lugares entre los 65 países participantes. Y entre éstos, Colombia ocupó el lugar 62, con 376 puntos. El promedio de conocimiento que fija PISA es de 494 puntos (ICFES, 2013).

Para el caso de Colombia, los bajos resultados desde su primera participación en PISA que fue en el año 2006, han permanecido estables a pesar de las estrategias implementadas por los diferentes gobiernos de turno para mejorar aspectos como cobertura, evaluación y prácticas educativas en general. En el informe PISA 2009, cuyo énfasis fue el de evaluar qué tanto pueden hacer los jóvenes del mundo como lectores y qué tan preparados están para usar la lectura como vehículo para acceder a metas e intereses personales, el 47% de los estudiantes colombianos no alcanzó el nivel 2, el cual según PISA, representa el mínimo esperado. Es decir, que casi la mitad de los jóvenes, se quedan en el nivel 1, ya que no han desarrollado unos adecuados niveles de comprensión lectora. Estos resultados contrastan con los de los países que obtuvieron los promedios más altos como Corea, Shanghái, Hong

Kong y Finlandia donde el número de estudiantes que supera el nivel 2 está entre los 89 y 93 puntos porcentuales (ICFES 2010).

En relación con las matemáticas, la situación es similar. El puntaje de Colombia en la última prueba PISA 2012, fue de 376, el cual está por debajo de 61 países y no es estadísticamente diferente al de los tres países que obtuvieron los puntajes más bajos: Catar, Indonesia y Perú (Informe ICFES 2013).

De igual forma, en la prueba sobre resolución de problemas, la cual fue respondida por los jóvenes de 44 de los 65 países participantes en PISA 2012, el desempeño de los jóvenes colombianos fue significativamente bajo, ubicándose en la última posición. Este módulo, evaluó la habilidad de los estudiantes de 15 años para resolver, de manera creativa, problemas de la vida cotidiana, con complejidad variada en un contexto global. Así se muestra que:

“(...) mientras que los estudiantes de Corea y Singapur fueron capaces de desenvolverse y afrontar obstáculos que se presentan en cualquier contexto, como optimizar el uso de un lector MP3, planteando sus propias hipótesis, los latinoamericanos, y entre ellos los colombianos, necesitan una extensa guía o tutoría para hallar una posible manera de manipular este dispositivo (El Tiempo, 2014)”.

Dentro de las posibles causas de estos resultados, Patricia Camacho, gerente de Educación de la Fundación Compartir, asocia los desempeños con los bajos niveles de

comprensión lectora y de matemáticas de los estudiantes colombianos, lo cual se evidencia no sólo en las pruebas PISA, sino también en las evaluaciones nacionales, Exámenes Saber Pro y en general en los desempeños en el aula.

"Este tipo de pruebas –explicó–están diseñadas para medir, de manera seria, la forma como los estudiantes aplican en su cotidianidad los conocimientos aprendidos en el colegio, en materias como matemáticas y lenguaje". De acuerdo con Camacho, si los estudiantes no saben leer una pregunta, tampoco pueden entenderla y mucho menos responderla; en cuanto a las matemáticas, la especialista recuerda que son la base para el desarrollo del pensamiento abstracto y lógico. Y los cuestionamientos planteados por las Pisa, exigen contar con ambas competencias. Por eso insiste en la necesidad de fortalecer su desarrollo desde la escuela" (El Tiempo, 2014).

Lo anteriormente expuesto, se evidencia en los resultados obtenidos por los estudiantes de 11° en los exámenes de estado aplicados por el Instituto para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, los cuales de igual forma muestran bajos desempeños de los estudiantes evaluados, resultados que son aún inferiores para el caso de las instituciones públicas del país. Estas pruebas de estado, ahora llamadas SABER 11°, tienen como finalidad medir las competencias de los estudiantes al terminar su educación media y al mismo tiempo proveer información a las instituciones para fortalecer los procesos de autoevaluación y de mejoramiento institucional, además de ser un instrumento de evaluación para permitir el acceso a la educación superior.

De acuerdo con un informe emanado del ICFES, que comprende los períodos de 2004 a 2009, el puntaje promedio de los estudiantes de establecimientos urbanos oficiales de

Calendario A fue de 46,7 mientras que de los establecimientos urbanos privados fue de 50,2. Para los establecimientos de calendario B, los resultados son similares a los anteriores. Así mismo según un estudio llevado a cabo por el Observatorio de Educación de la Universidad del Norte se observa que sólo un 25% de las instituciones educativas de la Región Caribe clasificó en los niveles superiores de la prueba (Alto, Superior y Muy Superior), siendo superada ampliamente por el consolidado nacional, en el que este porcentaje alcanzó un 44%.

Y nuevamente, en el informe del Ministerio de Educación Nacional, MEN, 2014, en el que se muestra las entidades territoriales con mayor número de estudiantes en los primeros lugares, se encuentra que el Departamento del Atlántico se ubica en el puesto 24 entre los 32 departamentos evaluados, y Barranquilla, en el puesto 35 entre las 70 ciudades de Colombia. (CVNE, 2014).

De igual forma, en la Prueba Saber 3°, 5° y 9°, que desde el año 2002 se viene aplicando a los estudiantes de 5° y 9° y desde el año 2012 a los de 3°, con el fin de identificar los conocimientos, habilidades y valores de los estudiantes de la Básica y establecer acciones de mejoramiento, se observa que el porcentaje de estudiantes que no logró resolver las preguntas de menor complejidad en las áreas evaluadas, fue mayor en la Región Caribe Colombiana (35%) comparada con el consolidado nacional (23%). Es decir, en lenguaje, los estudiantes tienen dificultades para ubicar información dentro del texto a partir de marcas textuales evidentes; para establecer relaciones temporales entre eventos del texto y para recuperar información explícita y local, entre otras. En matemáticas, las dificultades consisten

esencialmente en la solución de problemas rutinarios con operaciones básicas, identificar situaciones relacionadas con la medición, clasificar información estadística, entre otras.

A nivel de la Institución escogida para esta investigación: Institución Educativa Distrital, IED La Magdalena, la situación replica lo analizado y resaltado en el panorama nacional e internacional. Los resultados de los estudiantes de 3° y 5° en las pruebas aplicadas en los años 2012 y 2013 muestran que aproximadamente un 45% de ellos se ubican en los niveles inferior y mínimo en el área de lenguaje, mostrando deficiencias a nivel de las competencias comunicativa-lectora así como en los niveles semántico y pragmático en 3° y sintáctico en 5°. En relación con los resultados en matemáticas se observa que aunque hay un pequeño mejoramiento del año 2013 en relación con el 2012, el 54% de los estudiantes de tercero se ubica entre los niveles mínimo e inferior. Así mismo, el porcentaje de estudiantes de quinto grado en estos niveles es del 66%.

Por lo anterior, es pertinente reflexionar sobre esta situación, dadas las implicaciones que tiene para un individuo una comprensión lectora deficiente, tanto en su desempeño académico, como para su pleno desarrollo como individuo y como ser social. La lectura y las matemáticas son un elementos fundamentales, no sólo para lograr una adecuada inserción en el mundo educativo y laboral, sino para que cualquier individuo pueda ejercer su plena ciudadanía, ya que esto implica un ser humano capaz de leer e interpretar los fenómenos sociales, económicos, políticos, y culturales del contexto local, nacional y global. De igual forma, las prácticas de aula permiten ratificar la situación al interior de las mismas, demostrando la necesidad de indagar, desde el quehacer docente, por las características inherentes a la nueva generación y acerca de cuáles son las mejores formas en las que ésta

desarrolla sus habilidades o competencias. Se debe tener presente que el individuo del siglo XXI pertenece a una generación interactiva que posee grandes habilidades para manejar herramientas tecnológicas, lo cual debe ser tenido en cuenta al momento de planear y desarrollar los procesos pedagógicos.

Sin embargo, en la práctica pedagógica al interior de la IED La Magdalena se evidencia una debilidad en este sentido, lo que no está permitiendo su aprovechamiento en aras de incrementar el aspecto motivacional de los estudiantes por adquirir saberes específicos, en particular por la lectura y por las matemáticas.

Desde el gobierno nacional, se espera que las diferentes estrategias propuestas empiecen a mejorar el panorama en materia de la calidad educativa. A nivel de tecnología, la implementación del Plan Vive Digital 2014 -2018, busca que el país avance vertiginosamente mediante la masificación de internet y el desarrollo de ecosistema digital nacional; esto con el fin, según lo expuesto en el plan, de responder al reto trazado de alcanzar la prosperidad democrática gracias a la apropiación y el uso de la tecnología. Así mismo, se espera que a través de programas de gobierno tales como el de la Excelencia Docente y Académica: Todos a Aprender, se logre la cualificación docente y por ende las competencias lectoras y matemáticas de los estudiantes.

Lo expuesto, motiva este trabajo investigativo, el cual es guiado por el cuestionamiento:

¿Cómo fortalecer la resolución de problemas matemáticos de enunciado verbal en tercer grado mediante la lectura, haciendo uso de los recursos educativos digitales?

El cual a su vez conduce a los cuestionamientos siguientes, orientados a establecer un diagnóstico de las fortalezas y debilidades de los estudiantes con el fin de contar con información objetiva para el proceso de investigación.

¿Cuáles son las competencias que deben tener los estudiantes de tercer grado para ser matemáticamente competentes?

¿De qué forma se aborda la comprensión lectora en el aula para favorecer la resolución de problemas matemáticos?

¿Cuál es el nivel actual de comprensión lectora y de matemáticas de los estudiantes de tercer grado de la institución escogida para la investigación?

¿De qué forma las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, pueden contribuir al desarrollo de las competencias de comprensión lectora en matemáticas en los estudiantes de tercer grado? Se formula este interrogante para diseñar las estrategias que fortalezcan la comprensión lectora a partir del uso de las TIC.

¿Cómo inciden las estrategias implementadas en la resolución de problemas con operaciones básicas mediados por la lectura? Con esta pregunta se pretende indagar por la efectividad de las estrategias implementadas.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Indagar por la incidencia de los recursos educativos digitales abiertos sobre los procesos de comprensión de los Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal en los estudiantes de tercer grado.

1.2.2. Específicos

- Identificar el estado inicial del nivel de lectura y de resolución de problemas en los estudiantes de tercer grado
- Determinar los recursos tecnológicos con que cuenta la institución y el uso real de las TIC en el contexto del aula.
- Aplicar una estrategia tecnológica para fomentar la resolución de problemas con operaciones básicas, mediados por la lectura.
- Validar el impacto de las estrategias aplicadas con prueba piloto, en la resolución de problemas con operaciones básicas mediados por la lectura.

1.3. Justificación

Cada día se hace más imprescindible el desarrollo de habilidades y competencias que permitan a los niños y jóvenes apropiarse de herramientas para buscar la información, seleccionarla y emplearla de la mejor manera posible. Lo anterior significa ser un individuo competente para enfrentar los retos y exigencias de la llamada Sociedad de la Información, en la cual lo fundamental es el desarrollo de las habilidades para interpretar, analizar, argumentar, más que para almacenar una determinada cantidad de conocimiento. Sin embargo, la situación actual de los niveles de desempeño de los estudiantes muestra que la escuela no está respondiendo a estas necesidades y más bien pareciera que la escuela desconoce el contexto de los estudiantes y sigue formando individuos para el siglo XXI con maestros del siglo XX y modelos educativos del siglo XI (De Zubiría Samper, J. 2013).

Dentro de las competencias esenciales en la sociedad actual se encuentran, entre otras, las matemáticas y las de comprensión lectora. Desarrollar unas adecuadas competencias en estos dos campos, sin desconocer la importancia de las competencias en otras áreas del conocimiento y del ser, significa preparar a un individuo para afrontar los retos de un mundo globalizado, dotarlo de herramientas para desempeñarse de manera adecuada en sus contextos, con la habilidad para interpretar su realidad y para transformarla en beneficio propio y de los demás.

Tal como lo plantea el Ministerio de Educación Nacional en el documento de Estándares Básicos de Competencias, para que los estudiantes superen la tradicional apatía

hacia el aprendizaje de las matemáticas, se hace prioritario que la escuela desarrolle procesos de formación en los cuales esta disciplina se aborde con una nueva visión, presentándola como un elemento que es inherente a los procesos sociales, tecnológicos, culturales y políticos de los ciudadanos. De igual forma, desarrollar procesos adecuados de comprensión lectora contribuirá a la formación de seres capaces de interactuar con sus contexto socio cultural, logrando una comprensión del mundo y una construcción de su identidad como individuo y como ser social (Estándares Básicos de Competencias, MEN 2006).

“Lograr un adecuado desarrollo de estas competencias a nivel de Latinoamérica y de Colombia en particular, significaría un gran avance en materia educativa, permitiendo a los países de la región alcanzar las metas propuestas en Educación Para Todos, EPT, en el Marco de Acción de Dakar, en el año 2000 y que tiene como plazo el año 2015. Ésta, dentro de sus objetivos plantea el de mejorar todos los aspectos cualitativos de la educación, garantizando los parámetros más elevados, para que todos consigan resultados de aprendizajes reconocidos y medibles, especialmente en lectura, escritura, aritmética y competencias prácticas esenciales. Avanzar en estos aspectos supondría también un mejoramiento de las condiciones socio económicas de los países de esta región” (Ballei, Christian. 2003).

En relación con la IED La Magdalena, al contribuir al mejoramiento de estas competencias en matemáticas y en comprensión lectora, constituiría un aporte interesante a los procesos pedagógicos de la institución, ya que se dispondría de procesos adecuadamente sistematizados que servirían como derrotero para la institucionalización de una cultura de la

investigación al interior del establecimiento. Así mismo, el principal beneficiado sería el estudiante de tercer grado, ya que lograría el desarrollo de competencias en matemáticas y comprensión lectora de acuerdo con su nivel, permitiendo además alcanzar unos mejores desempeños académicos en general, ya que, como se ha dicho, el pensamiento matemático y la comprensión lectora son procesos esenciales para una apropiación del conocimiento en general.

Además de las competencias lectoras y de matemáticas, es necesario tener en cuenta las características de los niños y jóvenes del siglo XXI, con el fin de que en la escuela se desarrollen procesos pedagógicos acordes con sus intereses y habilidades.

De esta forma, las TIC, son una herramienta fundamental para fomentar diferentes habilidades y competencias, teniendo en cuenta que los estudiantes hoy en día son sujetos más interactivos, con una gran facilidad para hacer uso de las herramientas tecnológicas.

OECD – CERI, 2006 (Como se citó en UNESCO, 2014: 17) Considera que en efecto se trata de jóvenes que no han conocido el mundo sin Internet, y para los cuales las tecnologías digitales son mediadoras de gran parte de sus experiencias. Están desarrollando algunas destrezas distintivas; por ejemplo: adquieren gran cantidad de información fuera de la escuela, toman decisiones rápidamente y están acostumbrados a obtener respuestas casi instantáneas frente a sus acciones, tienen una sorprendente capacidad de procesamiento paralelo, son altamente multimediales y al parecer, aprenden de manera diferente.

Por lo anterior es necesario que la escuela se convierta en un espacio donde se desarrollen estrategias pedagógicas intencionales que conlleven al mejoramiento continuo de las competencias haciendo uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC. Los Recursos Educativos Digitales Abiertos, (REDA) son una opción adecuada para lograr los objetivos en este aspecto, ya que de acuerdo al concepto trabajado en Colombia, “Los REDA son todos aquellos materiales que tienen una intencionalidad enmarcada en una acción educativa, cuya información es digital, y se dispone en una infraestructura de red pública como internet, bajo un licenciamiento abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización” (MEN, 2012).

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes y Estado del arte

La lectura como mediadora en la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal (PAEV).

Generalmente en las escuelas se abordan las dificultades de los estudiantes en matemáticas de manera aislada y sin tener en cuenta las implicaciones que la lectura puede tener en esta. Dado el carácter disciplinar del sistema educativo, es común que se desconozcan las incidencias que los elementos lingüísticos puedan tener en el aprendizaje de las matemáticas y de las otras áreas del saber. A pesar de que son muchas las investigaciones llevadas a cabo en este campo, los problemas de los estudiantes para resolver problemas aritméticos persisten hasta nuestros días. Como eje central del presente proyecto, se abordan los *Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal (PAEV)* y las investigaciones realizadas en torno a éstos, con el fin de comprender más a fondo sus características y la forma en que éstos son abordados comúnmente en el aula de clases; así como la relación existente entre aspectos del lenguaje (estructura semántica) y el problema matemático en sí mismo.

Los investigadores Castro Martínez, E., Rico Romero, L., & Gil Cuadra, F. (1992) llevaron a cabo un proceso de investigación en el Departamento de Didáctica de la Universidad de Granada, España, con el fin de identificar los enfoques desde los cuales se ha abordado los estudios sobre problemas aritméticos de enunciado verbal y su relación con los

aspectos lingüísticos. En esta investigación, los autores encontraron que las investigaciones que se han venido realizando desde principios del siglo XX, se han centrado en cuatro aspectos a saber:

- 1) Las de enfoque lingüístico
- 2) Las de enfoque de variables de estructuras
- 3) Las de sentencias abiertas y
- 4) Las de enfoque semántico

Los intereses del presente trabajo, se centran en las investigaciones de enfoque lingüístico y en las de enfoque semántico.

Para las centradas en el enfoque lingüístico, el énfasis está puesto en el papel que juega el lenguaje en la resolución de PAEV. Castro Martínez E., y otros (1992), citan a Reed, quien resalta los trabajos llevados a cabo por Lessenger, Wilson, Monroe y Engelhart. Estos últimos encontraron en las diferentes investigaciones que llevaron a cabo, que al mejorar la habilidad para leer, aumenta la habilidad para resolver problemas verbales, lo cual es aceptado como hipótesis en investigaciones posteriores, corroborando la correlación entre la habilidad lectora y el éxito en la resolución de problemas verbales.

En relación con las *investigaciones de enfoque semántico*, Castro y otros (1992) señalan que en la resolución de problemas de enunciado verbal juega un papel importante el significado del texto en el que se enuncia el problema, pero que no todos los términos tienen la misma trascendencia en la resolución del mismo. Puig y Cerdán (1989), citados por Castro y otros, señalan que existen algunas palabras o expresiones que inciden en la elección de la

operación a realizar y otras que no juegan ningún papel, estas últimas, tienen más bien como función conectar el enunciado del problema con la realidad, mientras que las palabras que sí inciden en la comprensión y resolución del problema las denomina *palabras clave*.

Sin embargo, investigaciones llevadas a cabo por Suppes y otros (1969), (Citado por Castro y otros 1992) encuentran que no existe una relación significativa entre las palabras definidas por ellos como clave (*y, para la suma; menos, para la resta; cada uno, para la multiplicación; promedio o cada uno, para la división*) y la eficiencia en la resolución del problema. Así mismo, Castro y otros (1992), citan a otros autores como Jerman (1973) y Nesher y Teubal (1975) quienes realizaron investigaciones en el mismo sentido. En ambos casos se determina que la variable palabras clave no tiene efecto significativo sobre la dificultad de resolución del problema.

Dentro de las investigaciones de enfoque semántico, se encuentra otro grupo de teóricos más recientes: Vergnaud, Greeno y Heller, Carpenter y Moser y Nesher, quienes han abordado el estudio de los *enfoques de esquemas mentales*. Castro Martínez E., y otros, (1992), expresan que estos son: “*enfoques cognitivos de la resolución de problemas verbales que consisten en intentar analizar este tipo de conocimiento verbal en sus partes e indicar las estructuras en las que se enlazan éstas.*”.

Los trabajos llevados a cabo por Vergnaud, emplean el *cálculo relacional* para comprender el funcionamiento cognitivo de los individuos al resolver un problema. Mientras que los llevados a cabo por Heller y Greeno, así como Nesher y Katriel, enmarcan sus

investigaciones en el *procesamiento semántico de los problemas verbales*. Así, los clasifican en cuatro categorías: Causa / Cambio, Combinación y Comparación. Carpenter y Moser(1982), citados por Castro y otros (1992), los denominan problemas de Unión y Separación, parte-parte-todo y de comparación respectivamente. Además, incluyen la estructura semántica de igualación, la cual surge de hacer un híbrido entre las de cambio y comparación.

Las investigaciones citadas permiten tener una visión general de la manera en que se ha venido investigando esta temática, cuáles han sido los principales teóricos que han trabajado sobre los PAEV y las principales conclusiones a las que se ha llegado.

Esta temática mantiene el interés en el campo académico y que muchas investigaciones se preocupan por indagar acerca de la relación que existe entre la comprensión lectora y el aprendizaje en general. Uno de éstos, es el llevado a cabo por la investigadora Fernández, (2013) en la Escuela Bolivariana 10 de marzo, de la República de Venezuela. En este trabajo se analiza de qué forma la comprensión lectora de un problema matemático permite abordar su solución de una manera distinta a la tradicional, ayudando así a superar el temor y la apatía de los estudiantes hacia esta área. Dentro del problema detectado en esta investigación está el hecho de que los estudiantes, al resolver problemas matemáticos, aplican mecánicamente la fórmula: dato-operación-respuesta, que generalmente no conduce a los resultados esperados. De acuerdo con la investigadora, esto se debe a que existe “una disociación entre la comprensión lectora y el planteamiento de un problema matemático”.

El trabajo de investigación citado fue desarrollado con estudiantes de quinto grado de básica primaria, constituye un aporte significativo para el presente proyecto, por cuanto aborda una problemática similar y plantea un conjunto de estrategias metodológicas para identificar los niveles de comprensión lectora en la resolución de problemas, como son las estrategias planteadas por Morán E. y que consisten básicamente en la utilización de tres tipos de texto a saber:

- Texto con relacional contenido matemático
- Con elementos matemáticos publicados en revistas dirigidas a público general, y
- Texto narrativo cuyo contenido se refiere a las matemáticas.

De forma similar el trabajo llevado a cabo por Österholm, M. (2006), se interesa por encontrar la relación entre la lectura y la resolución de problemas matemáticos. Su trabajo titulado “A Reading Comprehension Perspective on Problem Solving”, plantea la necesidad de hallar la relación bi-direccional entre la comprensión lectora y la resolución de problemas, de tal forma que se pueda analizar cómo cada proceso influye en el otro. Así, se observa que basado en teorías sobre la comprensión lectora tales como la representación mental del texto, el conocimiento del contenido y los procesos cognitivos, el autor establece la relación de éstos con los procesos de comprensión y solución del problema matemático.

Por tal motivo, este trabajo constituye un aporte al presente proyecto ya que brinda una gama de teorías e ideas en relación con la lectura y su incidencia en la resolución de problemas matemáticos.

2.2. Referente teórico.

2.2.1. Pertinencia de las TIC en la Educación del siglo XXI.

La necesidad de incorporar las TIC en los procesos educativos de la sociedad actual, es una realidad que debe ser afrontada por la escuela del siglo XXI. A diferencia de las épocas anteriores, las habilidades requeridas actualmente no son las de retención de una gran cantidad de información por parte de los estudiantes ya que a ésta se llega de manera fácil y ágil. Las habilidades o destrezas necesarias consisten precisamente en saber buscar, seleccionar y hacer uso adecuado de esa información. Este es un desafío que implica en primer lugar, el disminuir la brecha digital en cuanto a acceso a la información en las diferentes regiones del país, para posteriormente alcanzar las competencias digitales necesarias.

Sin embargo, de acuerdo con Sunkel, G., Trucco, D., Espejo, A. (2014), cerrar esta brecha va mucho más allá de dotar a las instituciones de computadores; se trata de procesar e intercambiar información, de impulsar nuevas formas de aprender e incorporar nuevos soportes técnicos del aprendizaje y de utilizar los nuevos recursos tecnológicos para democratizar el acceso al conocimiento y mejorar la gestión educacional en todos los niveles.

Así mismo, en el Plan Sectorial de Educación 2010 – 2014, se considera que una educación pertinente es aquella que “forma ciudadanos capaces de aprovechar el conocimiento para transformar positivamente su realidad, mejorar su entorno y, en consecuencia, elevar la calidad de vida individual y social.” Para esto, la escuela debe ser un espacio natural de formación de competencias y de talentos, lo que se logra si se cuenta con escuelas innovadoras. En este punto, las competencias docentes son fundamentales para poder

desarrollar este tipo de habilidades en los estudiantes a través del aporte a la calidad educativa con la integración de las TIC en las prácticas educativas. (Ministerio de Educación Nacional, MEN. 2013).

De igual forma, (Sunkel y otros, 2014) consideran que en el proceso de cerrar la brecha digital, la escuela debe hacer un esfuerzo por renovarse constantemente no sólo en cuanto a infraestructura, sino también en cuanto a contenidos curriculares, metodologías y tecnologías del conocimiento.

Por lo tanto, según la UNESCO (2014), el acceso a las TIC se constituye hoy en día no sólo en una necesidad, sino en un derecho asociado a un bien básico, ya que en la medida en que el individuo no tiene acceso a éstas se considera estará disminuida su capacidad de inserción en la sociedad y en el mercado laboral; lo que conlleva a pensar que es el ámbito educativo el llamado a iniciarse y fortalecerse en estos cambios, para lo cual debe existir una actualización no sólo acerca de la normatividad existente en relación con el uso de las TIC en la educación, sino de los recursos disponibles a nivel local, nacional y global. De esta manera cobra importancia el reconocimiento de los llamados Recursos Educativos Abiertos, REA y de los Recursos Educativos Digitales Abiertos, REDA, los cuales son una estrategia del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2014) ; y dentro de éstos últimos la Realidad Aumentada, como recursos innovadores emergentes que facilitan el desarrollo de habilidades y competencias en nuestros estudiantes.

2.2.2. Recurso Educativo Abierto, democratización de información y conocimiento.

El término Recursos Digitales Abiertos, REA, fue empleado por primera vez por la UNESCO en el Foro de 2002 sobre las Incidencias de los Programas Educativos Informáticos Abiertos (Open Courseware) y se refiere a éstos como:

(...) aquellos materiales de enseñanza, aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público o que han sido publicados con una licencia de propiedad intelectual que permite su utilización, adaptación y distribución gratuitas, así como su uso, adaptación y redistribución por otros sin ninguna restricción o con restricciones limitadas. Estos recursos proporcionan una oportunidad estratégica para mejorar la calidad de la educación y para facilitar el diálogo sobre políticas, el intercambio de conocimientos y el aumento de capacidades. (UNESCO, 2012).

En esta declaración de la UNESCO realizada en París en 2012, en el Congreso Mundial sobre los REA, se hacen recomendaciones explícitas a los Estados a saber:

- Fomentar el conocimiento y el uso de los Recursos Educativos Abiertos.
- Crear entornos propicios para el uso de las TIC.
- Reforzar la formulación de estrategias y políticas sobre los REA.
- Promover el conocimiento y utilización de las licencias abiertas.
- Apoyar el aumento de capacidades para el desarrollo sostenible de materiales de aprendizaje de calidad.
- Impulsar alianzas estratégicas en favor de los recursos educativos abiertos.

- Promover la elaboración y adaptación de recursos educativos abiertos en una variedad de idiomas y de contextos culturales.
- Alentar la investigación sobre los recursos educativos abiertos,
- Facilitar la búsqueda, la recuperación y el intercambio de recursos educativos abiertos.
- Promover el uso de licencias abiertas para los materiales educativos financiados con fondos públicos.

Teniendo en cuenta lo anterior se puede observar que es responsabilidad de los Estados promover no sólo el conocimiento sobre este tipo de recursos sino también la producción de los mismos, para de esta forma contribuir a disminuir la brecha en relación con el acceso a la información y al uso de las TIC en la sociedad. El llamado es a que los Estados orienten sus procesos en este camino, el cual conduce a una educación más democrática y de mayor calidad.

Un ejemplo de los aportes significativos que ofrecen los REA a la educación, lo muestra la red Comunidad Latinoamericana Abierta Regional de Investigación Social y Educativa (CLARISE), este proyecto se consolida en el año 2011 y se centra en prácticas de colaboración en red. CLARISE cuenta con 27 investigadores de cinco países: Argentina, Costa Rica, Uruguay, Colombia y México, los cuales desarrollan actividades en forma virtual y presencial, y entre sus varios objetivos se encuentran los de: elaboración de proyectos con entes financiadores internacionales, trabajos colaborativos, uso intensivo de la Cooperación

Latino Americana de Redes Avanzadas, redCLARA, integración de redes de colaboración, publicaciones y ponencias de los trabajos de la comunidad.

Ramírez (2012), organizadora principal de la Red CLARISE, considera que los REA representan una gran oportunidad de tener a disposición recursos, materiales, repositorios y estrategias que contribuyen a la democratización del conocimiento.

Esta red se enmarca dentro del movimiento educativo abierto, el cual surge a partir de iniciativas de algunas universidades como el Massachusetts Institute of Technology, que decidieron abrir sus programas de estudio a través de Internet, con libertad de uso.

El movimiento educativo abierto es concebido entonces como “las actividades educativas de acceso abierto que permite prácticas formativas que van desde el uso de REA disponibles en internet, la producción, selección, diseminación y movilización hacia las prácticas educativas” Ramírez, M. S., & Burgos, J. V. (2012).

Impulsar este tipo de trabajos es un imperativo para la sociedad actual si se quiere avanzar en aspectos como la superación de la desigualdad y de la pobreza extrema. Sin lugar a dudas, las tecnologías y la posibilidad de tener un acceso a éstas sin ningún tipo de restricción se constituye en una estrategia para lograr tales fines. El informe del Marco de Acción de Dakar: Educación para Todos, sustenta lo anterior al considerar las tecnologías como un aspecto fundamental para lograr los objetivos planteados en ese Foro Mundial sobre Educación, y que apuntan entre otros a mejorar todos los aspectos cualitativos de la

educación, garantizando los parámetros más elevados, para conseguir resultados de aprendizaje reconocidos y mensurables, especialmente en lectura, escritura, aritmética y competencias prácticas esenciales (sobre la Educación, F. M. 2000).

2.2.3. Estrategia Nacional de Recursos Educativos Digitales Abiertos, REDA.

A partir de las acciones y acuerdos internacionales en torno a los REA, se desarrolla en Colombia una estrategia nacional para el fortalecer el uso de las TIC. Para esto se convocó a un grupo de expertos nacionales e internacionales, quienes contribuyeron a los procesos de producción, gestión y uso de Recursos Educativos Digitales Abiertos, consolidando la Estrategia nacional REDA. Esto ha permitido al país contar con unas normas y disposiciones acordes a las tendencias globales en relación con los REA (MEN, 2012).

En la adaptación que Colombia hace de los Recursos Educativos Abiertos, de acuerdo con el Plan Sectorial 2010-2014, surge el concepto de los REDA como aquellos materiales que tienen una intencionalidad y una finalidad educativa, cuya información es digital y se dispone en una infraestructura de red pública, como internet bajo un licenciamiento de acceso abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y / o personalización. (MEN, 2012).

La Estrategia Nacional REDA es dirigida en primera instancia a las Instituciones de Educación Superior, IES, pero al mismo tiempo se espera que impacte en la Instituciones de Educación Preescolar, Básica y Media, EPBM, hacia el conocimiento o reconocimiento del

beneficio que este tipo de recursos tiene en los procesos académicos de la comunidad educativa en general. Así mismo, con esta estrategia se pretende:

“...dinamizar las ventajas y oportunidades que la Estrategia Nacional REDA otorga al fortalecimiento de lo educativo, al disminuir la brecha de acceso a la información y conocimiento mediante el uso educativo de las TIC y al constituir una cultura de colaboración que involucra a sus participantes en procesos que impulsan el cumplimiento de estándares de índole nacional e internacional”
(Estrategia REDA, MEN, 2013).

Además de lo anterior, se busca que estas acciones promuevan no sólo el conocimiento de estos recursos sino también su producción. Para dar a conocer esta estrategia el Ministerio de Comunicación elaboró un plan de comunicaciones con tres componentes específicos a saber: Un primer componente de sensibilización, socialización e interacción, el cual busca informar acerca de qué es REDA y las ventajas que tiene el hacer parte de una dinámica de impacto nacional. El segundo componente es el de contacto e información permanente, que busca mantener la comunicación con el público objetivo y hacer un seguimiento permanente al proceso. Y el último componente es el de divulgación de resultados e impacto, el cual tiene como fin presentar los resultados y las mejoras y evidenciar qué tanto se involucraron las IES y las Instituciones de EPBM en el proceso.

El público al que está dirigido este plan de comunicación lo constituyen en primer lugar los directivos, docentes, investigadores y estudiantes de las IES, como personal clave en

cuanto a creación y uso de los REDA. El público secundario lo constituyen los docentes de las Instituciones de EBSM, con el fin de que éstos se familiaricen con los REDA y los reconozcan como recursos que pueden potencializar el trabajo pedagógico con los estudiantes.

La Estrategia Nacional REDA, ha establecido además una serie de condiciones y características para que los Recursos Educativos Digitales Abiertos sean considerados como tal, estas son: ser Educativo, Digital y Abierto.

Lo educativo tiene que ver con que el recurso lleve de forma explícita un intencionalidad educativa, es decir esté diseñado para favorecer procesos de comprensión, apropiación, así como el desarrollo de habilidades y competencias de tipo cognitivo, social, cultural, tecnológico, entre otros.

DESDE LO EDUCATIVO		
<i>El propósito de la clasificación de los recursos desde lo educativo se basa en características comunes entre ellos, las cuales pueden definirse desde los objetivos de aprendizaje, intencionalidades de uso, complejidad, estructura, entre otros. De este modo y de acuerdo con las características educativas de los recursos, estos pueden ser organizados como:</i>		
<i>Cursos Virtuales</i>	<i>Aplicaciones para Educación</i>	<i>Objetos de Aprendizaje</i>
<i>Es una experiencia educativa que se realiza a través de un recorrido, donde los participantes del proceso, también llamados estudiantes, interactúan con información, conocimientos y actividades con las que se busca que desarrollen capacidades, competencias y adquieran conocimientos, que permitan alcanzar los objetivos formativos propuestos. En un curso virtual, la experiencia educativa es mediada por un entorno tecnológico que es provisto con las condiciones para desarrollar procesos de enseñanza y de</i>	<i>Son programas y/o piezas de software diseñados y producidos para apoyar el desarrollo y cumplimiento de un objetivo, proceso, actividad o situación que implica una intencionalidad o fin educativo; se caracterizan por brindar a los usuarios una gran funcionalidad debido a su versatilidad, nivel de interacción, portabilidad y usabilidad.</i>	<i>En el contexto Colombiano, se ha definido el término Objetos de Aprendizaje, partiendo de referentes nacionales e internacionales, en la medida que avanzaron las diferentes acciones relacionadas a la consolidación de la estrategia del Ministerio de Educación Nacional, en torno al Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje.</i>

<i>aprendizaje, para alcanzar los objetivos formativos establecidos.</i>		
--	--	--

Tabla No. 1: Clasificación de los REDA desde lo educativo.

Lo digital, apunta a su codificación en lenguaje binario, lo que permite entre otros aspectos su producción, almacenamiento, distribución y modificación en entornos digitales.

DESDE LOS FORMATOS DE INFORMACIÓN DIGITAL			
<i>Para su representación, la información digital utiliza distintos formatos, los cuales pueden ser manipulados de manera individual o en conjunto durante los procesos de producción de REDA. Los formatos más comunes son</i>			
Textuales	Visuales	Audiovisuales	Multimediales
<i>Información representada en un sistema de escritura a través de caracteres, que puede apoyarse en otro tipo de representaciones visuales: esquemas, diagramas, gráficos, tablas, entre otros, cuyo uso se desarrolla a través de la lectura. Sonoros: elementos o secuencias de información acústica, cuya oscilación y vibración puede ser percibida mayormente por el sentido del oído</i>	<i>Elementos y/o secuencias de información representada en mayor porcentaje e importancia a través de imágenes, fotografías, gráficas, ilustraciones, capturas ópticas, entre otras; y cuyas oscilaciones y vibraciones pueden ser captados mayormente por el sentido de la vista.</i>	<i>Elementos de información secuenciados sincrónicamente donde convergen, articulan y se integra lo sonoro, lo textual y lo visual; y cuyas oscilaciones y vibraciones pueden ser captadas simultáneamente por los sentidos de la vista y el oído.</i>	<i>Elementos de información secuenciados principalmente de forma asincrónica, que articula, secuencia e integra múltiples formatos (textuales, sonoros, visuales y audiovisuales); su potencialidad reside sobre las posibilidades de interacción que ofrece</i>

Tabla No. 2: Clasificación de los REDA desde los formatos de información digital.

Y la característica de Abierto, tiene que ver con los permisos legales que el autor o el titular de los derechos de autor otorga sobre su obra a través de un sistema de licenciamiento reconocido. Cabe anotar que hasta el momento, de acuerdo con los permisos de uso, los REDA pueden tener un carácter público, abierto o privado.

- **Acceso Público:** Son aquellos recursos que están disponibles sin restricciones, ni limitaciones o costos para su acceso; en algunos casos promueve su uso de manera

completa y gratuita, para lo cual dicho uso y acceso se ponen bajo la definición de una autorización a través de las licencias de tipo público, a partir de las referencias establecidas en modelos de licenciamientos reconocidos como Creative Commons (2009) o Free Software Foundation (2012).

- **Acceso Abierto:** Tienen las mismas características de público, pero además el recurso puede ser modificado o adaptado, ya que el titular de los derechos de autor, a través de una licencia, otorga permisos para la Derivación (Modificación o adaptación de la obra o recurso).
- **Acceso Privado:** Se refiere a las obras o recursos que son para uso exclusivo de las instituciones, o que requieren de algún pago para acceder u obtener la misma. Cuentan con Derechos de Autor Reservados (DRA) que no permiten su uso fuera del contexto asignado, contratado o adquirido; están protegidos por licencia Copyright; pueden o no otorgar permisos de edición o modificación, por los cuales se debe efectuar un pago adicional por este derecho” (Abiertos, D. Digitales Abiertos).

CONDICIONES DE ACCESO Y LOS PERMISOS DE USO		
<i>Los Recursos Educativos Digitales adquieren un carácter de Acceso según los permisos que otorga el autor o el titular del Derecho de Autor, los cuales quedan expresamente señalados en el sistema o modelo de licencia que se emplee. La cual debe indicar las propiedades y condiciones de acceso, distribución, uso y adaptación</i>		
<i>Acceso Público</i>	<i>Acceso Abierto</i>	<i>Acceso Privado</i>
<i>Se define como aquello que está disponible sin restricciones ni limitaciones o costo para su acceso; en algunos casos, permite y promueve su uso de manera completa y gratuita, para lo cual dicho uso y acceso se disponen bajo la definición de una autorización a través de las licencias de tipo público, de modelos de licenciamiento reconocidos como:</i>	<i>Se heredan las condiciones de público, con el adicional de que el Recurso Educativo Digital puede ser modificado o adaptado. Esto se logra gracias a que el titular del Derecho de Autor, a través de una licencia, otorga permisos para la Derivación</i>	<i>Corresponde a aquellas Obras/Recursos que son para el uso exclusivo de las instituciones, o que requieran pago alguno para acceder u obtener la misma. Cuentan con DRA que no permiten su uso fuera del contexto asignado, contratado o adquirido; están protegidos por licencia copyright; igualmente, pueden o no otorgar permisos de edición o</i>

<i>Creative Commons (2009) o Free Software Foundation (2012)</i>	<i>(Modificación o adaptación de la obra o recurso).</i>	<i>modificación, por los cuales se debe efectuar un pago adicional por este derecho.</i>
--	--	--

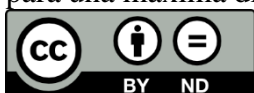
Tabla No. 3: Condiciones de acceso y los permisos de uso.

En relación con lo anterior, es pertinente definir el tipo de licencia del recurso diseñado para lo cual existen varias categorías definidas. Una de las organizaciones más reconocidas y usadas es la de Creative Commons, la cual fue creada por el profesor Lawrence Lessig, con el fin de: *“Ofrecer un modelo legal de licencias y una serie de aplicaciones informáticas que faciliten la distribución y uso de contenidos dentro del dominio público”*.

Los tipos de licencia permitidos por Creative Commons son los siguientes:



Atribución: Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.



Atribución – Sin Derivar: Esta licencia permite la redistribución, comercial o no comercial, siempre y cuando la obra circule íntegra y sin cambios, dándote crédito.



Atribución – No comercial – Sin Derivar: Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.



Atribución – No comercial: Esta licencia permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de tu obra de manera no comercial y, a pesar de que sus nuevas obras deben siempre mencionarte y mantenerse sin fines comerciales, no están obligados a licenciar sus obras derivadas bajo las mismas condiciones.



Atribución – No comercial – Compartir igual: Esta licencia permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de tu obra de modo no comercial, siempre y cuando te den crédito y licencien sus nuevas creaciones bajo las mismas condiciones.



Atribución – Compartir igual: Esta licencia permite a otros remezclar, retocar, y crear a partir de tu obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando te den crédito y licencien sus nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. Esta licencia suele ser comparada con las licencias “copyleft” de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la tuya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial.

Además de las características mencionadas, los REDA deben cumplir con unas características globales que permitan entre otros aspectos su fácil acceso, es decir que puedan ser usados por la mayor cantidad de personas incluyendo a aquellas con alguna condición de discapacidad; su usabilidad y reusabilidad, para permitir una interacción fácil y cómoda con el usuario; su adaptación con otros recursos con el fin de ampliar sus posibilidades de uso educativo y su flexibilidad, con el fin de que pueda adaptarse fácilmente a diferentes entornos o escenarios digitales. Así mismo, estos recursos son clasificados desde el aspecto educativo, de acuerdo con sus objetivos de aprendizaje, intencionalidades de uso, complejidad, estructura entre otros, encontrando entonces que los REDA pueden agruparse según sean Cursos Virtuales, Objetos de Aprendizaje o Aplicaciones para Educación.

Se espera que la puesta en marcha de esta estrategia contribuya a la consolidación, promoción y fortalecimiento de los REDA en Colombia y por ende a la disminución de la brecha del acceso a la información y del conocimiento. En la siguiente tabla se especifican los aspectos antes enunciados:

ACCESIBLE	<i>Cualidad que busca garantizar que el REDA pueda ser consultado y/o utilizado por el mayor número de personas, incluyendo a quienes se encuentran en condición de discapacidad Según recomendaciones de (ICONTEC, 2011) en la NTC-5854 25, y de igual forma, a aquellos que no cuentan con condiciones técnicas y tecnológicas adecuadas.</i>
ADAPTABLE	<i>Propiedad de un REDA que le permite ser modificado, ajustado o personalizado de acuerdo con los intereses, necesidades o expectativas del usuario.</i>
DURABLE	<i>Cualidad de un Recurso que garantiza su vigencia y validez en el tiempo, la cual se logra con el uso estándares y tecnologías comunes y reconocidas para ese fin</i>
FLEXIBLE	<i>Característica que posee un Recurso para responder e integrarse con facilidad a diferentes escenarios digitales de usuario final, de modo que este último pueda configurar su uso según sus preferencias</i>
GRANULAR	<i>Cualidad de un Recurso Educativo en directa relación entre su nivel de detalle, jerarquía o importancia y su capacidad de articulación y ensamblaje para construir componentes más complejos (Ministerio de Educación Nacional, 2011b)</i>
INTEROPERABLE	<i>Propiedad que le permite a un Recurso contar con las condiciones, y estar en capacidad de ser implementado en diversos entornos digitales (ambientes, plataformas, canales y medios), bajo un conjunto de estándares o especificaciones reconocidas que permitan su plena funcionalidad. Esta característica es transparente para el usuario final</i>
MODULAR	<i>Capacidad de un Recurso Educativo que le permite interactuar o integrarse con otros, en igual o diferentes condiciones y contextos, y con ello ampliar sus posibilidades de uso educativo</i>
PORTABLE	<i>Característica de los Recursos Educativos Digitales en la cual son diseñados, contruidos y ensamblados para poder ser empleados en una o más plataformas. Además, es una cualidad que promueve el uso del recurso y mejora sus posibilidades de almacenamiento y distribución.</i>
USABLE	<i>Propiedad de los REDA que garantiza la correcta interacción con el usuario, con el fin de procurar una experiencia cómoda, fácil y eficiente</i>
REUSABLE	<i>Cualidad que permite que el REDA sea utilizado en diferentes contextos y con distintas finalidades educativas, permitiendo la adaptación o modificación de sus componentes. (Ministerio de Educación Nacional, 2011b</i>

Tabla No. 4: Cualidades globales de los REDA.

2.2.6 Competencias Matemáticas y de Lectura en estudiantes de tercer grado.

El eje articulador de todos los aspectos anteriormente expuestos, sin lugar a dudas es el de las competencias, ya que el fin último de los procesos educativos es precisamente el de contribuir a la formación de individuos competentes no sólo a nivel cognitivo sino también cultural, social y emocional. El término de competencias es bastante complejo pues no existe una acepción única de éste y puede estar asociado a múltiples aspectos del ser humano ya sea en el orden lingüístico, psicológico, epistemológico, etc. Tal como es asumida en la actualidad, el término tiene relación con la psicología del siglo XVIII, en la cual se hacía referencia a la capacidad o facultad para movilizar recursos cognitivos, en orden, con pertinencia y eficacia. (Bustamante, 2001).

A nivel de Colombia, el Ministerio de Educación Nacional, MEN, define las competencias como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores.

En la actualidad, en el ámbito educativo tener competencias significa estar en la capacidad de usar el conocimiento adquirido para aplicarlo en la solución de situaciones nuevas o imprevistas, fuera del aula, en contextos diferentes y para desempeñarse de manera eficiente en la vida personal, intelectual, social, ciudadana y laboral; por tal motivo las

competencias se clasifican en tres grupos, a saber: básicas, ciudadanas y laborales (MEN, Serie Guías 2001).

- ***La competencia comunicativa***

El término de competencia comunicativa tiene sus orígenes en los trabajos llevados a cabo por Noam Chomsky en la década de los 60, aunque en realidad él aludía a una competencia de tipo lingüístico. En sus postulados, hace referencia a los términos competencia-actuación, en donde competencia alude al conocimiento que el hablante/ oyente tiene de su lengua, mientras que actuación se refiere al uso real de la lengua en situaciones concretas. Chomsky consideraba al sujeto competente como un hablante/oyente ideal, es decir con un manejo de los aspectos fonológico, morfológico, sintáctico y lexical.

Posteriormente, el sociólogo y lingüista Dell Hymes, como una alternativa a las propuestas de Noam Chomsky, propone un concepto de competencias basado más en los procesos reales de actuación lingüística, apartándose así de las propuestas chomskianas, con el fin de demostrar que saber una lengua es mucho más que poseer un conjunto de normas gramaticales, para esto Hymes toma en cuenta aspectos como la relación de la cultura, la sociedad y el lenguaje, alejándose así del concepto idealista chomskiano. En el documento: “Sobre el trabajo intelectual de Chomsky” publicado por el Instituto Tecnológico de Monterrey, se establece que:

“El aporte de Chomsky fue desarrollado por Dell Hymes (1972), quien situó la competencia más allá de lo lingüístico, estableciendo el concepto de competencia comunicativa, con el cual plantea los usos y actos concretos dados a partir del lenguaje, dentro de contextos específicos, en este sentido, a diferencia de la competencia lingüística, la competencia comunicativa no es ideal ni invariable; al contrario: ella tiene en cuenta los contextos específicos donde se da la interacción. Por consiguiente una persona competente en el lenguaje es aquella que lo emplea para integrarse con los otros, entendiendo y haciéndose entender”.

Estos conceptos de competencia han ido evolucionando con el tiempo y cada teórico ha ido enriqueciendo el concepto y creando las bases para lo que hoy en día se concibe como tal. Es así como desde el Ministerio de Educación Nacional, se plantea la necesidad de desarrollar estas competencias desde la escuela, con el fin de lograr la formación de un ser capaz de comunicarse, conocer e interactuar con la sociedad, para lo cual se enfatiza en la necesidad de propiciar múltiples formas de comprensión y producción discursivas de una manera holística. Así mismo, desde la pedagogía de la literatura, se propende por la necesidad de consolidar una tradición lectora en los estudiantes a través de procesos que aporten al desarrollo del gusto por la lectura, con el fin de permitirles enriquecer su dimensión humana, su visión del mundo y su concepción social. Se busca también que este acto de disfrutar la literatura incida en la formación de individuos críticos de su propia cultura, creativos y sensibles del lenguaje poético. (MEN, 2006).

Por lo anterior, es responsabilidad de la escuela potenciar el desarrollo de estas competencias en todos sus niños y jóvenes, como una forma de garantizarles un fácil acceso al conocimiento, al arte, a la cultura; así como una adecuada inserción en los procesos culturales, políticos, económicos y laborales de la sociedad.

- ***La Resolución de problemas: Habilidad esencial dentro de las Competencias Matemáticas.***

Ser matemáticamente competentes, está relacionado, entre otros aspectos, con la habilidad para formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de otras ciencias y de la matemática misma; lo que requiere hacer un uso flexible de conceptos, procedimientos y lenguajes para expresar las ideas matemáticas pertinentes, así como para integrar el razonamiento para justificar los análisis y procedimientos realizados. Pero también la competencia matemática atiende al desarrollo de un pensamiento capaz de modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar, razonar y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. (MEN, 2006).

Sepúlveda y otros, (2009) establecen que el primero en abordar la importancia de emplear la resolución de problemas para favorecer el aprendizaje de las matemáticas fue George Polya en 1945. Su trabajo surge de la preocupación por los bajos resultados de sus estudiantes y de la idea de buscar un método que pudiera ayudarles a mejorar estos aprendizajes Aunque la importancia de su obra no empezó a ser reconocida sino hasta la

década de los setenta, ésta constituyó el principal punto de referencia para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Polya establece cuatro pasos o fases en la resolución de problemas: comprender el problema, diseñar un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida. En cada uno de estos pasos se desarrollan una serie de preguntas orientadoras para llevarlas a cabo con la guía del profesor.

El primer paso, *Comprender el problema*, involucra las siguientes preguntas:

¿Entiendes todo lo que dice? , ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?,
¿Distingues cuáles son los datos?, ¿Sabes a qué quieres llegar?, ¿Hay suficiente información?,
¿Hay información extraña?, ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

El segundo paso, *Configurar un plan*, requiere preguntar por:

¿Puedes usar alguna de las siguientes estrategias? (Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final).

Ensayo y Error (Conjeturar y probar la conjetura). Resolver un problema equivalente.
Trabajar hacia atrás.

Usar una variable.

Usar casos

Buscar un Patrón

Resolver una ecuación

Hacer una lista.

Buscar una fórmula.

Resolver un problema similar más simple.

Usar un modelo.

Hacer una figura.

Usar análisis dimensional.

Hacer un diagrama

Identificar sub-metas.

Usar razonamiento directo.

Usar coordenadas.

Usar razonamiento indirecto.

Usar simetría

Usar las propiedades de los Números.

El tercer paso, Ejecutar el plan, sugiere:

- Implementar la o las estrategias que escogiste hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo curso.
- Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. Si no tienes éxito solicita una sugerencia o haz el problema a un lado por un momento (¡puede que "se te prenda el foco" cuando menos lo esperes!).
- No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.

Por último, el cuarto paso, *Examinar la solución obtenida*, pregunta por:

- ¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema?
- ¿Adviertes una solución más sencilla?
- ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?

Además de lo anterior, Polya incorpora los procesos heurísticos, o de reflexión sobre la forma de solucionar los problemas, es decir, “(...) los procesos físicos o mentales que ayudan a encontrar pistas para resolver el problema, tales como: trazos, aplicación de resultados conocidos, comparaciones, etc.” Sepúlveda López, A., Medina García, C., & Sepúlveda Jáuregui, D. I. (2009).

Posteriormente, los seguidores de Polya, complementaron su obra incluyendo aspectos que él no habría tenido en cuenta. Así, se encuentra que:

Schoenfeld (1985) profundiza y complementa el trabajo de Polya; incorpora y justifica la dimensión cognitiva en el proceso de resolución de problemas. Llama metacognitivos a los procesos de reflexión que están asociados a las acciones mentales de monitoreo y control que actúan implícita y continuamente mientras se resuelven problemas; es una habilidad que se va desarrollando y ayuda a identificar desviaciones y contradicciones que se cometen en el camino de solución. Para Schoenfeld, las indicaciones que permiten avanzar en el método propuesto por Polya equivalen a hacer un inventario de lo que el estudiante sabe y de la manera en la que adquirió los conocimientos.

Además, Schoenfeld considera que, para entender el proceso llevado a cabo por quienes resuelven problemas matemáticos e incidir en la instrucción, es necesario considerar la disciplina, la dinámica del salón de clases y el aprendizaje junto con el proceso de pensar, es decir, se necesita incorporar el conocimiento de los matemáticos, profesores de matemáticas, educadores y especialistas de las ciencias cognitivas (Sepúlveda y otros, 2009).

Como se observa, una habilidad especial dentro de las competencias matemáticas es la de resolución de problemas y aún más el desarrollo de la capacidad para formular, plantear y transformar situaciones problema. De acuerdo con lo planteado por le MEN en el documento de Estándares Básicos de Competencias, este puede considerarse como uno de los procesos más importantes dentro del aprendizaje de las matemáticas, por cuanto permite al

estudiante contextualizar las situaciones problema y al relacionarlas con aspectos de su cotidianidad, logra que el aprendizaje sea más significativo. Así mismo, se plantea que:

“La formulación, el tratamiento y la resolución de problemas suscitados por una situación problema permiten desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas” (MEN, 2006).

Por tanto es necesario que el docente propicie este tipo de situaciones en el aula, para lo cual es fundamental tener claridad entre lo que es un problema y lo que es un simple ejercicio, debido a que con frecuencia se confunde lo uno con lo otro y la “resolución de ‘problemas’” se convierte en una rutinaria realización de ejercicios mecánicos y repetitivos. Sin desconocer la importancia que los ejercicios tienen en el proceso de aprendizaje, es necesario que el docente no se quede en este nivel y emplee estrategias innovadoras, creativas para de esta forma evitar que el estudiante caiga en la rutina y por ende en la desmotivación. En términos de Pozo, J. I. (1994):

“Para que haya verdaderos problemas, que obliguen al alumno a tomar decisiones, planificar y recurrir a su bagaje de conceptos y procedimientos adquiridos, es preciso que las tareas sean abiertas, diferentes unas de otras, o sea, imprevisibles. Un problema es siempre una situación en algún sentido sorprendente. La realización de actividades rutinarias, que requieren siempre un proceso de

solución similar, si no idéntico, difícilmente genera problemas. No se necesitan estrategias para resolver tareas que uno puede hacer de modo mecánico. Cuando conducimos el coche, escribimos en nuestro procesador de textos habitual o preparamos uno de nuestros platos favoritos y más experimentados, difícilmente podemos decir que estemos resolviendo un problema. El problema surge de hecho cuando el coche no arranca, el ordenador “hace” algo raro o nos falta uno de los condimentos esenciales y tenemos que pensar cómo sustituirlo. Como mostraron los autores de la Gestalt (véase el capítulo 1), los problemas contienen siempre elementos nuevos, imprevistos, que requieren una reorganización de los elementos presentes”.

A partir de lo anteriormente expuesto, puede considerarse la Realidad Aumentada, como una estrategia que, al articularse con los procesos pedagógicos de la enseñanza de las matemáticas, puede contribuir al desarrollo de estas competencias, en la medida en que el docente la utilice para la implementación de actividades innovadoras, retadoras y llamativas que despierten en los estudiantes su curiosidad por el conocimiento y que le permita estar en contacto con la información independientemente del tiempo o del lugar en el que se encuentre.

2.2.7 Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal (PAEV) y su clasificación.

El interés central del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y más específicamente, de la aritmética, es el uso que el estudiante pueda hacer de estos aprendizajes en el contexto de su vida cotidiana (Reed, 1949 en Martínez Castro 1992). En este sentido el

Ministerio de Educación Nacional, en el documento de Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, establece que, ya desde los Lineamientos Curriculares, se vislumbraba una noción de competencia orientada al *“uso de los conceptos, proposiciones, sistemas y estructuras matemáticas como herramientas eficaces mediante las cuales se llevaban a la práctica determinados tipos de pensamiento lógico y matemático, dentro y fuera de la institución educativa.”*(MEN, 2006). Por tal motivo, en los currículos escolares se incluyen los Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal, como una forma de hacer más significativo el aprendizaje de la aritmética en la medida en que permite al estudiante establecer una relación entre ésta y la realidad.

Se denominan ***Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal*** aquellos en los cuales la información viene dada mediante un texto que consta de una o varias frases. Bermejo y otros (1998), Citado por Díaz Díaz de León J.J. (2005), establecen que los problemas de enunciado verbal se clasifican en cuatro categorías, a saber: Cambio, Combinación, Comparación e Igualación.

Los problemas de Cambio son aquellos que se caracterizan por la presencia de una acción implícita o explícita que modifica una cantidad inicial. Un ejemplo aditivo es: “Luis tiene 8 galletas. Silvia le da 4 galletas más. ¿Cuántas galletas tiene ahora Luis?”, mientras que un ejemplo de resta sería: “Luis tiene 8 galletas. Le da 4 galletas a Silvia. ¿Cuántas galletas tiene ahora Luis? Los problemas de cambio son bastante fáciles para que los niños comprendan cuando la cantidad respondida es resultado de un aumento o un decremento.

En los problemas de Combinación se muestran dos cantidades disyuntas que se consideran independientes o como partes de un todo, sin que exista algún tipo de acción. Un ejemplo en términos de adición sería: “Antonio tiene 5 bolis y Pepe tiene 3. ¿Cuántos bolis tienen entre los dos? Un caso de resta sería: “Antonio tiene 5 bolis. 3 son de limón y el resto son de fresa. ¿Cuántos bolis de fresa tiene Antonio? Los problemas de combinación requieren que un subconjunto o el conjunto final sean calculados a partir de la información dada acerca de los otros dos conjuntos.

Los problemas de Comparación presentan la relación entre dos cantidades disyuntas, ya sea para establecer la diferencia entre ellas o para encontrar una cantidad desconocida a partir de otra conocida y la relación entre ambas. Un ejemplo de problema aditivo sería: “José tiene 8 caramelos y Claudia tiene 4. ¿Cuántos caramelos tiene José más que Claudia? Como sustracción, el problema sería: “Alberto tiene 5 canicas. Juan tiene 3 canicas menos que Alberto ¿Cuántas canicas tiene Juan? Esta categoría describe una situación en la cual dos cantidades se comparan y la diferencia entre ellas se debe encontrar. **Los niños deciden fácilmente que conjunto es más grande, pero decir el número exacto sobre esta diferencia les resulta muy difícil. Esto se debe a que la diferencia describe una relación entre las otras dos cantidades, más que una cuantificación directa.**

Por último, **los problemas de Igualación** contienen elementos de los problemas de Cambio y Comparación. En estos problemas se presenta una acción implícita que se basa en la comparación de dos conjuntos disyuntos. Un ejemplo aditivo es: “Pedro tiene 8 caramelos. María tiene 4 caramelos. ¿Cuántos caramelos hay que dar a María para que tenga los mismos

que Pedro? Un problema de resta se formula de la siguiente manera: “Pedro tiene 8 caramelos. María tiene 4 caramelos. ¿Cuántos caramelos debería comerse Pedro para que les queden los mismos que a María? (Díaz Díaz de León J.J., 2005).

En relación con la facilidad o dificultad que tienen los estudiantes para resolver este tipo de problemas, se encuentra que en el mismo trabajo realizado por Díaz Díaz de León, J. J. (2005), se tiene en cuenta el factor evolutivo y su incidencia en la resolución de este tipo de problemas. De esta forma el autor cita a Bergeron y Hersovics (1990), quienes definen cuatro niveles evolutivos en relación con la habilidad de los niños entre 6 y 10 años para resolver problemas de enunciado verbal. Ellos establecen que en un primer nivel, los niños de 5 y 6 años pueden resolver los problemas de cambio más sencillos, es decir aquellos en los que la incógnita se encuentra en el resultado, pero no pueden resolver los de Combinación ni los de Comparación, debido a que estos implican la comparación simultánea de dos cantidades.

En el segundo nivel ubican a los niños de 6 y 7 años. Ellos dicen que en esta etapa los niños pueden estimar la dirección del cambio (incremento o decremento) y relacionarla con las operaciones de adición o sustracción.

En el tercer nivel, se encuentran los niños de 7 u 8 años. En este nivel ellos pueden resolver con facilidad problemas de Cambio con la incógnita en el primer término. Y en el cuarto nivel están los niños de 9 y 10 años, quienes ya poseen los esquemas necesarios para resolver los problemas de Comparación.

2.2.8 Características de los niños de tercer grado de Básica Primaria

El abordar el presente proyecto de investigación con estudiantes de tercer grado de Básica Primaria, implica tener en cuenta las características específicas de este grupo de estudiantes, tanto físicas como psicológicas, a fin de adecuar las actividades a los intereses y necesidades específicas. En relación con lo anterior hemos apropiado la información presente en el documento elaborado por el Proyecto Sé Matemáticas para el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2011).

En este se establece que los niños de tercer grado se encuentran en edades entre los ocho y los diez años, realizan importantes avances en los planos afectivos e intelectual y empiezan a independizarse y a construir su propia conciencia moral. En cuanto al desarrollo físico, se evidencia el desarrollo de destrezas de motricidad fina. Tienen un promedio de 115 cm. de estatura y 22kg de peso. Los niños son ligeramente más altos que las niñas.

En este mismo proyecto, se establece que en el aspecto afectivo y social, el grupo de compañeros adquiere para ellos gran importancia. Van dejando de lado el egocentrismo y están más dispuestos a colaborar y cooperar con sus compañeros y con los adultos de su entorno. Le gusta sentirse cada vez más independiente de sus padres y más vinculados a su grupo de amigos. En este momento suelen aparecer las primeras pandillas que normalmente son homogéneas tanto en sexo como en edad. Este espíritu de equipo hace que aprendan a tomar decisiones en grupo, acepten las normas y desarrollen la noción de consenso.

En relación con el desarrollo cognitivo, entre los diez y los once años se inicia el paso del pensamiento concreto al pensamiento formal. Los niños son capaces de concebir acciones imaginarias y anticipar sus resultados. Pueden tomar como objeto su propio pensamiento y razonar acerca del mismo. Se evidencian claramente aspectos como:

- El progreso de su capacidad de abstracción, que les permite representar aspectos cada vez más amplios y variados de la realidad.
- El apego a su entorno, por lo que es fundamental la experiencia directa para facilitar el aprendizaje.
- La curiosidad por todo lo que le rodea y el desarrollo de la capacidad de observación. Aprenden a diferenciar paulatinamente el mundo fantástico del mundo real.

En cuanto al desarrollo del lenguaje, se evidencia que los niños de esta etapa convierten el lenguaje en un instrumento fundamental para relacionarse dentro del grupo.

- El desarrollo de la memoria les permite que su vocabulario sea más amplio.
- El lenguaje es medio esencial para recordar, analizar y organizar la información.
- Se consolida el lenguaje verbal.
- Sus habilidades comunicativas son progresivamente más amplias. Utilizan estrategias sofisticadas para negociar y colaborar en la interacción verbal con sus interlocutores.

Lo anterior es de significativa importancia, por cuánto permite diseñar las actividades y recursos del proyecto teniendo en cuenta las características tanto físicas como psicológicas de los estudiantes de este nivel, lo cual facilita la comprensión de la forma cómo se llevan a cabo los aprendizajes de los niños tanto en lenguaje como en matemáticas.

2.2.9 Interdisciplinariedad y Complejidad: los retos de la escuela contemporánea

Los problemas a los que se enfrenta el individuo de estos tiempos son problemas generalmente complejos, los cuales no pueden ser resueltos desde una sola perspectiva, sino que para su comprensión y resolución, requieren de la conjunción de un sinnúmero de habilidades, conocimientos, competencias, valores, entre otros aspectos. Sin embargo, la escuela no está dando respuesta a las demandas de la sociedad, pues sigue formando a los estudiantes con base en currículos rígidos, disciplinares, en los que la interacción entre las diferentes áreas del saber es poca o más bien nula. El conocimiento se imparte de manera fragmentada, lo que incide en las deficientes capacidades de los jóvenes para resolver situaciones de su cotidianidad de manera eficiente, (Martínez Míguez, M. 1997).

De acuerdo con Max Neef (2005), citado por Escobar, Y. C. (2010): “Las múltiples problemáticas del siglo XXI, tienen en común la complejidad y que ninguna de ellas puede abordarse desde el ámbito individual de las disciplinas, sino que son desafíos transdisciplinarios”. Por lo tanto es cada vez más necesario que desde la escuela se empiecen a generar procesos que promuevan una educación holística e integral que contribuya al desarrollo de un pensamiento más global y de esta forma más apto para abordar los problemas de tipo social, económico, político, ecológico, etc.

Martínez Míguez, M. (1997), en su teoría de un paradigma emergente establece de igual forma que esa disyunción de las disciplinas no es adecuada para solucionar los problemas más relevantes de la sociedad y del conocimiento, y que éstas existen más bien por

conveniencias de las instituciones que hacen que se perpetúen en las organizaciones sociales, pero:

“cuando se enfrentan los problemas básicos y reales de la vida, que exigen saber cómo producir suficiente alimento para la población, cómo asegurarle una buena salud, cómo garantizar su seguridad personal o cómo ofrecerle una explicación del sentido del universo, pareciera que estas subdivisiones disciplinarias entorpecen y obnubilan la visión de la solución más de lo que la iluminan”

Sin embargo, este es un proceso que requiere de múltiples esfuerzos individuales y colectivos en los que el trabajo cooperativo y las habilidades de tipo social son el eje central. La principal dificultad radica en la arraigada concepción de “experticia” que significa dominar una disciplina y el hecho de considerar el conocimiento de estas como una propiedad intelectual en la que los demás no tienen cabida.

Es necesario, entonces, y es el propósito de este proyecto, hacer un intento de investigación interdisciplinaria que permita una comprensión más profunda de los procesos de aprendizaje de los estudiantes en torno a la resolución de problemas, pero no abordado solamente desde el enfoque de las matemáticas, sino teniendo también desde la perspectiva de la lectura comprensiva y la incidencia de los recursos tecnológicos, con la finalidad de alcanzar, en términos de Martínez Míguel, M. (1997), una integración sistémica.

Así mismo, Morín, E.(1999), desde su teoría de la complejidad, plantea la necesidad de desarrollar en los individuos un pensamiento complejo, el cual se expresa como aquel que

es capaz de observar la realidad tanto de forma global como en sus partes, es decir tener en cuenta lo que constituye el objeto observado o estudiado desde diferentes perspectivas. También se relaciona esto con lo que él denomina desarrollar la noción de incertidumbre, la cual hace referencia a estar atentos y despiertos a los sucesos o acontecimientos, atendiendo a los detalles, a las partes constitutivas pero también al todo en general. Morin, E. (1999) citado por Cabrera, A. J. P. (2004) plantea lo siguiente:

“La organización de los conocimientos, que se realiza en función de principios y reglas que no vamos a examinar aquí, implica operaciones de unión (conjunción, inclusión, implicación) y de separación (diferenciación, oposición, selección, exclusión). El proceso es circular: pasa de la separación a la unión, de la unión a la separación y, más allá, del análisis a la síntesis, de la síntesis al análisis”.

Por lo anterior, sería pertinente desde la escuela enfatizar en este tipo de procesos con el fin de favorecer la formación de seres más críticos, curiosos, observadores atentos de su realidad y sobre todo con una amplia capacidad de comprensión de los problemas de su entorno. Nuevamente se resalta, la necesidad de que la escuela se comprometa con este tipo de postulados si se quiere lograr de verdad individuos competentes y comprometidos con su realidad social, política y cultural. Cabrera, A. J. P. (2004), lo plantea de la siguiente:

“Una de las críticas que hace Morin al sistema educativo reside en que en la enseñanza se privilegiaron la separación en detrimento de la unión, y el análisis menospreciando la síntesis; de esta forma es difícil encontrar relación entre lo

impartido por cada asignatura porque no se enseñó a vincular los conocimientos, que de alguna manera están relacionados en la vida real; y se propició cada vez más la especialización y la parcelación, lo que lleva al ser humano a conocer sólo parte de la realidad sin poder hallarle relación con los demás eventos y/o fenómenos que ocurren en la naturaleza”.

Desde los objetivos del presente proyecto, tener en cuenta los planteamientos anteriores delimita una ruta importante en la medida que se pretende descubrir de qué forma las interacciones de distintas áreas del saber contribuyen a potenciar en los estudiantes las habilidades para comprender y solucionar problemas.

Para esto, es necesario que esta articulación inicie tomando en cuenta los referentes de los autores citados, Polya y Schoenfeld, en relación con la necesidad de propiciar en los estudiantes la apropiación de los pasos o secuencias esenciales para la comprensión y resolución de un problema matemático. Sin embargo, también es necesario tener en cuenta que, dada la evolución de los niños a través del tiempo, no basta con aplicar estas estrategias, sino que es pertinente incorporar elementos que faciliten el aprendizaje significativo. Es así como se debe potenciar el trabajo con los recursos tecnológicos con los que los estudiantes se encuentran familiarizados, ya que por las características de estas nuevas generaciones y por los procesos de globalización en los que la sociedad está inmersa, hoy en día hay un acceso más fácil a la información; por lo tanto es insuficiente con la sola aplicación de ejercicios repetitivos que no cobran sentido para los estudiantes. Aquí juegan un papel importante los REA y los REDA, como recursos que hacen posible un acceso más fácil y rápido a la

información y desde la visión del presente trabajo, permiten la interrelación de procesos de pensamiento de distintas áreas del saber.

Por tanto, el fomento del trabajo interdisciplinar es una manera de empezar a transformar la forma de asumir el conocimiento, pasando de la común división o fragmentación de éste, a una visión global del mismo, lo que permite lograr procesos de formación verdaderamente integrales y acordes a las necesidades de la sociedad

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de Investigación. Paradigma - Enfoque

Los procesos actuales de globalización y el auge de una sociedad de la información exigen del docente un ser reflexivo de sus prácticas pedagógicas y en búsqueda permanente de la cualificación. Para esto es necesario el fortalecimiento de competencias que le permitan indagar sobre las problemáticas que se desarrollan en el aula y sustentarlas en adecuadas bases teóricas; es decir se necesita que el docente sea un investigador que contribuya al análisis de diversas situaciones y a la transformación de las mismas, siempre en la búsqueda del mejoramiento de su quehacer pedagógico y de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Así mismo, el indagar sobre los problemas de aprendizaje de los estudiantes y los factores que pueden contribuir a la superación de los mismos, supone el empleo por parte de los investigadores de un modelo que posibilite la comprensión del problema, para el presente caso, las dificultades presentadas por los estudiantes de tercer grado en la solución de problemas matemáticos debido a los bajos niveles de comprensión lectora; y de esta forma proponer estrategias de transformación de esta realidad.

En relación con el paradigma se considera pertinente, dadas las características integradoras de la investigación, escoger el *Paradigma Emergente*, definido por Martínez Míguez, M. (1997), como:

“Una teoría de la racionalidad o esquema de comprensión e inteligibilidad de la realidad, en general, y del comportamiento humano, en particular. (...) un paradigma que brota de la dinámica y dialéctica histórica de la vida humana y se impone, cada vez con más fuerza y poder convincente, a nuestra mente inquisitiva.”

Este será el paradigma que va a permitir orientar el proceso de investigación desde una postura integracionista, es decir, tratando de superar las barreras de la disciplinariedad que el sistema educativo impone en la actualidad. Así mismo, se sustenta este proyecto en la *Teoría de la Complejidad*, como método que propende por la búsqueda de unos procesos de pensamiento que favorezcan la interpretación y comprensión de los fenómenos de la realidad desde diferentes perspectivas.

Lo anterior obedece a la articulación que desde el presente proyecto se propone, en la cual no se puede desconocer la incidencia que una comprensión lectora deficitaria tiene sobre el desarrollo de procesos de comprensión y resolución de problemas, pero al mismo tiempo, teniendo en cuenta la ventaja de emplear recursos tecnológicos acordes con las necesidades socio culturales de la época y con las características de los estudiantes de este nuevo siglo. Hasta el momento, la escuela ha venido desarrollando los procesos de enseñanza aprendizaje de una manera disciplinar. El conocimiento se imparte de forma fraccionada y se dejan de lado las relaciones que puedan existir entre un área y otra, lo cual va en contravía de un verdadero aprendizaje significativo.

De esta forma, tomando como referente los postulados de Martínez Míguez, M. (1997), desde la *perspectiva de la interdisciplinariedad* y a Morin, E. (1999), desde el *pensamiento complejo*, pretendemos acercar el presente proyecto a un paradigma interesante y retador, que contribuya a generar la reflexión sobre la necesidad de transformación de la escuela para que pueda dar respuesta a las necesidades de formación de los niños, niñas y jóvenes de hoy.

En relación con el enfoque, se opta por incorporar elementos tanto de la de la investigación cualitativa como de la cuantitativa, adoptando así un enfoque mixto.

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia, establece en su página web que:

“El enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio, en una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema, o para responder a preguntas de investigación de un planteamiento del problema. Se usan métodos de los enfoques cuantitativo y cualitativo y pueden involucrar la conversión de datos cualitativos en cuantitativos y viceversa”.

Por tanto, el enfoque mixto permite enriquecer el trabajo de investigación al abordar el problema investigado desde diferentes miradas. Así, se busca interpretar no sólo los datos hallados en cifras, promedios, estadísticas, etc. sino también comprender los puntos de vista de

los participantes en el proyecto a través del diálogo, las inquietudes, los gestos y actos que surgen durante los procesos de interacción.

3.2. Metodología

3.2.1. Población y Muestra

Población.

El trabajo de investigación tiene como público objetivo a los estudiantes matriculados oficialmente en el grado tercero de la Institución Educativa Distrital La Magdalena, establecimiento de carácter oficial ubicado en el barrio del mismo nombre. Atiende una cobertura de niños y jóvenes desde Transición hasta 11° con un total de 1.600 estudiantes y 45 docentes. La población la conforman los 175 estudiantes de 3^{er} grado los cuales están distribuidos en 5 grupos (A, B, C, D y E), cada grupo de 35 estudiantes en promedio.

Muestra.

La muestra del presente trabajo está conformada por los 30 estudiantes del curso tercero A. Las edades de estos estudiantes oscilan entre los 8 y los 10 años y se encuentran ubicados en los estratos socioeconómicos 1 y 2.

Esta muestra fue seleccionada mediante la estrategia de muestreo no probabilístico intencionado. En este tipo de muestreo se realiza una selección al comienzo de la investigación, en la cual el investigador busca configurar una muestra inicial de informantes. Por lo tanto se busca intencionalmente personas o grupos representativos de la comunidad que se espera están

en condiciones de brindar la mayor información posible. Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., & Pérez, M. D. L. L. C. (1998) afirman: “En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra”.

Los criterios que se han tenido en cuenta para seleccionar la muestra del proyecto son: bajos niveles de comprensión lectora y bajos desempeños en el área de matemáticas, específicamente en los aspectos relacionados con las operaciones de adición y sustracción, ubicación de los números según su valor posicional, identificación de cantidades (unidades, decenas y centenas de mil) y resolución de problemas con operaciones básicas. Esta información fue tomada con base en los informes de desempeño de los estudiantes, correspondientes al primer período lectivo, en los cuales se evidencian las dificultades mencionadas.

Otra de las características comunes de los niños en este grado tomada en cuenta para la selección tanto de la población como de la muestra, es su gran familiaridad y agrado con los procesos digitales, característica muy propia de los estudiantes de la llamada “era digital”, y los estudiantes muestra de este trabajo se encuentran en este grupo, lo que hace que se les facilite la comprensión de las temáticas trabajadas cuando son desarrolladas a través de recursos tecnológicos apropiados y pertinentes.

3.3. Técnicas E Instrumentos De Recolección De La Información

El trabajo de investigación será de tipo *cuasi-experimental, con un diseño de series cronológicas*. Briones, G. (1996) define este diseño como como aquel que no requiere de un grupo control. Consiste en una serie de mediciones periódicas que se hacen en las personas en estudio, antes, durante y después que se ha introducido la variable experimental.

De igual forma, y atendiendo a las características de los paradigmas y al tipo de investigación adoptados, se emplearán técnicas e instrumentos como:

- **Prueba diagnóstica (Pre-test):** Con el fin de identificar los niveles reales de comprensión lectora, de operaciones básicas y de habilidades para resolver problemas en los estudiantes se emplearán las pruebas EGMA (Early Grades Mathematics Assessment) y EGRA (Early Grades Reading Assessment). Estas son unas pruebas diagnósticas validadas por el Ministerio de Educación para las áreas de Lenguaje y de Matemáticas. Son unas pruebas orales elaboradas por el Research Triangle Institute, RTI, las cuales buscan medir las habilidades fundamentales, más básicas para la adquisición de la alfabetización en los primeros grados. En lenguaje, se busca determinar el reconocimiento de las letras del alfabeto, la lectura de palabras simples y la comprensión de oraciones y párrafos. En matemáticas, la prueba mide las habilidades en el cálculo, identificación de números, distinción de cantidades (mayor – menor), la identificación de números faltantes, la resolución de problemas, la suma y la resta, el reconocimiento de formas y la extensión del patrón.

De la prueba EGRA (Lectura), presentada en el anexo 1, se tomarán las secciones 4 y 5. La sección 4 consta de un párrafo de 64 palabras. Con este ejercicio se busca evaluar el desarrollo de la lectura fonética en los estudiantes y la fluidez de lectura. La lectura es cronometrada y se determina cuántas palabras alcanza a leer el estudiante en 60 segundos.

En la sección 5 se formulan preguntas de tipo literal al estudiante, proporcionales a la cantidad de palabras leídas (5 preguntas en total). En este punto se busca identificar la comprensión lectora de los estudiantes en el nivel literal.

De la prueba EGMA, (Matemáticas) se aplicarán los ejercicios del 1 al 8, los cuales permitirán identificar el nivel de competencias de los estudiantes en relación con:

- ✓ Ejercicio 1: Identificación de números.
 - ✓ Ejercicio 2: Comparación de números.
 - ✓ Ejercicio 3: Completar secuencias de números.
 - ✓ Ejercicio 4: Sumas de nivel 1.
 - ✓ Ejercicio 5: Sumas de nivel 2.
 - ✓ Ejercicio 6: Restas de nivel 1.
 - ✓ Ejercicio 7: Restas de nivel 2.
 - ✓ Ejercicio 8: Resolución de problemas.
-
- **Encuestas:** para el presente trabajo se aplicarán encuestas de tipo *seccional sincrónico*, las cuales, en términos de Guillermo, B. (2002) son aquellas que se realizan en una población, en un cierto período de tiempo. Son estudios sincrónicos y buscan entrevistar a personas

que pertenecen a los principales estratos de los colectivos estudiados. En el proyecto se aplicarán encuestas preguntas abiertas y cerradas: Estas se aplicarán con el fin de conocer la opinión de docentes acerca de aspectos relacionados con el acceso, uso e importancia de estos actores con los recursos tecnológicos.

- **Encuesta a docentes acerca de la Resolución de Problemas y Uso de las TIC en los procesos pedagógicos:** En esta encuesta, presentada en el anexo 3, la cual consta de diez ítems, se busca conocer la visión que tienen los docentes sobre el trabajo con Resolución de Problemas en las clases de matemáticas, la importancia que le dan los docentes a este tipo de procesos y la percepción que ellos tienen acerca de la incidencia de la comprensión lectora en la resolución de problemas matemáticos. Así mismo se pretende identificar los recursos tecnológicos con los que cuenta la institución, el uso real que los docentes hacen de estos recursos y la importancia que ellos le dan al uso de las TIC en el desarrollo de sus procesos pedagógicos.
- **Instrumento de Observación:** presentado en el anexo 4, con el cual se buscará observar la práctica pedagógica de los docentes de tercer grado para indagar por la forma como se están llevando a cabo los procesos de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas.

A través de este, se pretende observar cuáles son los pasos o estrategias que los docentes y estudiantes siguen durante la clase al abordar la resolución de un problema matemático con operaciones básicas, y de qué manera se hace uso de las estrategias de comprensión lectora dentro de estos procesos.

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación, los cuales comprenden el análisis e interpretación de los resultados, las conclusiones y recomendaciones. Con el fin de llevar a cabo el análisis y procesamiento de la información obtenida, se utilizaron técnicas e instrumentos que permitieron organizar, segmentar, establecer relaciones entre las categorías, sintetizar y conceptualizar los datos.

Este proceso se llevó a cabo mediante una técnica de triangulación denominada cuadro de triple entrada (Ramírez, 2008), la cual es pertinente dada la característica mixta de la investigación. Esta técnica ha permitido dar mayor validez a la información recogida, en la medida en que hace posible contrastar los constructos indagados en cada categoría con las respuestas obtenidas de cada grupo de actores y al mismo tiempo con los datos de los referentes teóricos. Las categorías abordadas en la indagación fueron Comprensión lectora, Resolución de PAEV y REDA.

Llevado a cabo estos momentos, se ha procedido a realizar la interpretación y análisis de cada uno de los ítems de los diferentes instrumentos aplicados.

4.1. Análisis de los resultados del pre-test aplicado a estudiantes.

Un primer instrumento aplicado consistió en un test diagnóstico adaptado de las pruebas EGMA y EGRA del Ministerio de Educación Nacional. Estas pruebas tienen como finalidad determinar el nivel de desempeño de los estudiantes en lenguaje y matemáticas.

La prueba de lenguaje tenía como objetivo indagar por el nivel de comprensión lectora en un texto básico, con preguntas del nivel literal. Para esto se hace entrega a cada estudiante de un párrafo de 64 palabras y se mide la cantidad de palabras que el estudiante alcanza a leer en un minuto. A partir de la cantidad de palabras leídas se formulan preguntas de nivel literal con base en el texto. Esta sección de la prueba fue aplicada al total de la muestra, 36 estudiantes del grupo 3° A, y los resultados encontrados muestran que los estudiantes poseen una adecuada habilidad de lectura fonética, que les permite leer en promedio 61 palabras por minuto de las 64 esperadas. En cuanto a su nivel de comprensión del párrafo leído se ha encontrado que de las cinco preguntas formuladas, los estudiantes responden en promedio 4 preguntas, es decir, poseen unos niveles adecuados de comprensión en la parte literal. La figura 1 ilustra lo anteriormente expuesto.

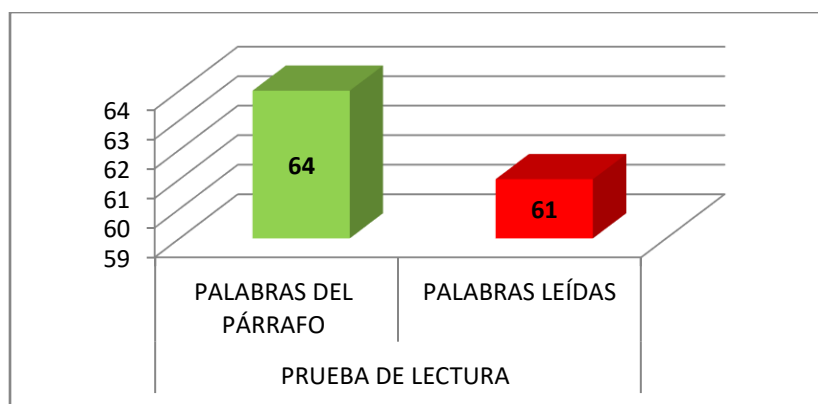


Gráfico No. 1: Número de palabras leídas por minuto.

En relación con la prueba EGMA, fueron aplicadas 8 secciones de la misma al total de la muestra. Estas secciones están orientadas a determinar los siguientes aspectos: Identificación de números, comparación de números (mayor que – menor que), números faltantes en una secuencia, sumas de nivel 1 (un dígito), sumas de nivel 2 (dos dígitos),

restas de nivel 1 (un dígito), restas de nivel 2 (dos dígitos) y la última sección, que busca conocer las habilidades de los estudiantes para resolver problemas aritméticos de enunciado verbal.

Al analizar los resultados en cada una de las secciones, se puede apreciar que, los niveles de desempeño son mejores en las primeras secciones y van disminuyendo progresivamente. Así, en la sección correspondiente a la identificación de números, se observa que, de los veinte ejercicios propuestos, los estudiantes responden acertadamente 18 en promedio (Figura 2).

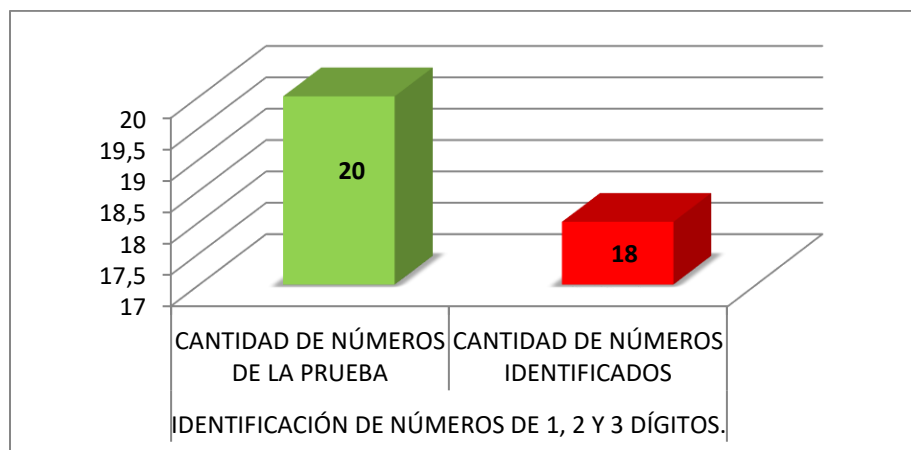


Gráfico No. 2: Identificación de números.

En la segunda sección, se aprecia que, de los diez ejercicios propuestos para establecer comparaciones, los estudiantes realizan satisfactoriamente un promedio de 8 (Figura 3).

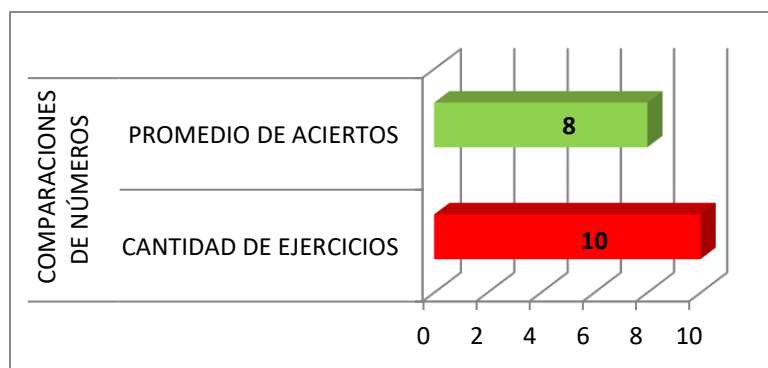


Gráfico No. 3: Comparación de números.

En la tercera sección, secuencia numérica, los estudiantes realizan en promedio 6 ejercicios, de los diez propuestos. (Figura 4).

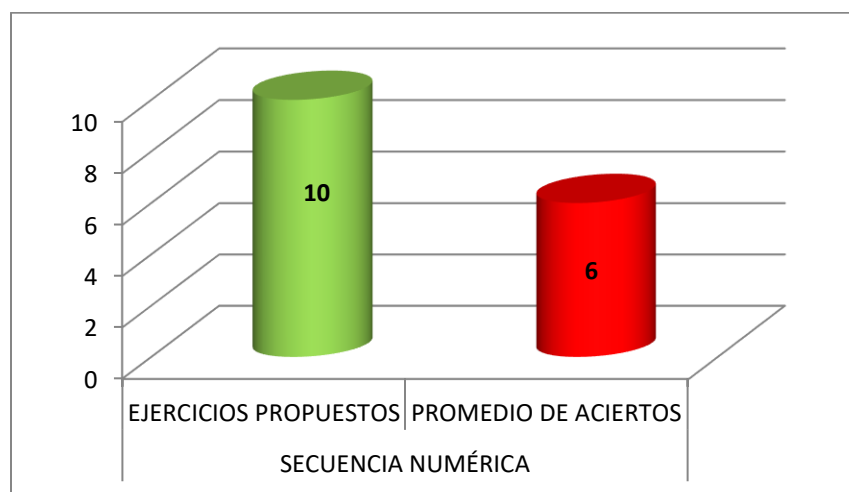


Gráfico No. 4: Ejercicios de secuencia numérica.

En relación con las sumas de primer nivel, se aprecia que los estudiantes realizan correctamente 9 ejercicios en promedio de los 20 propuestos y en el nivel 2, responden acertadamente 2,5 de 5 ejercicios propuestos. (Figura 5).

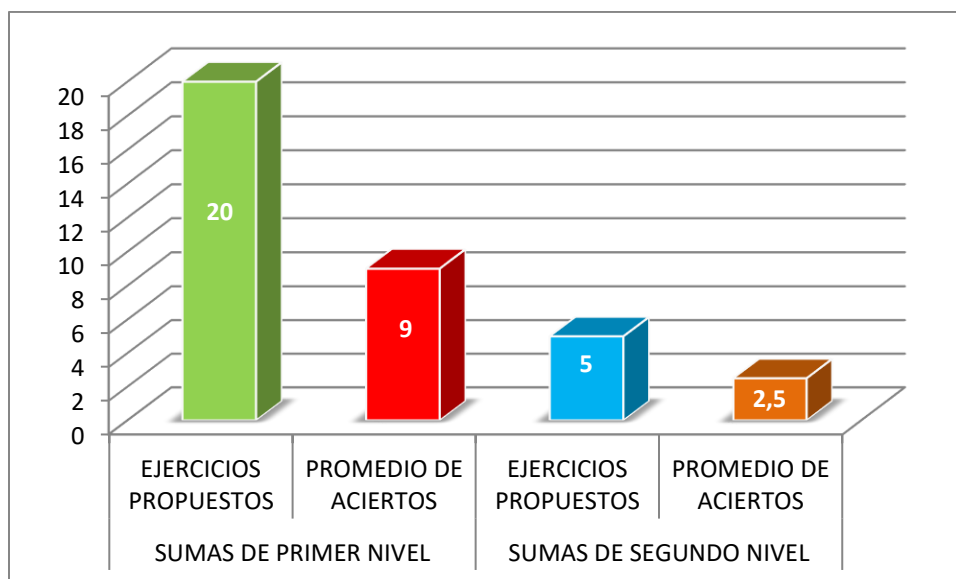


Gráfico No. 5: Sumas de primer y segundo nivel.

De forma similar, en las restas de primer nivel, o con un dígito, los estudiantes observados responden correctamente 7 restas en promedio de 20 presentadas y en el nivel 2, realizan en promedio dos de los cinco ejercicios propuestos (Figura 6).

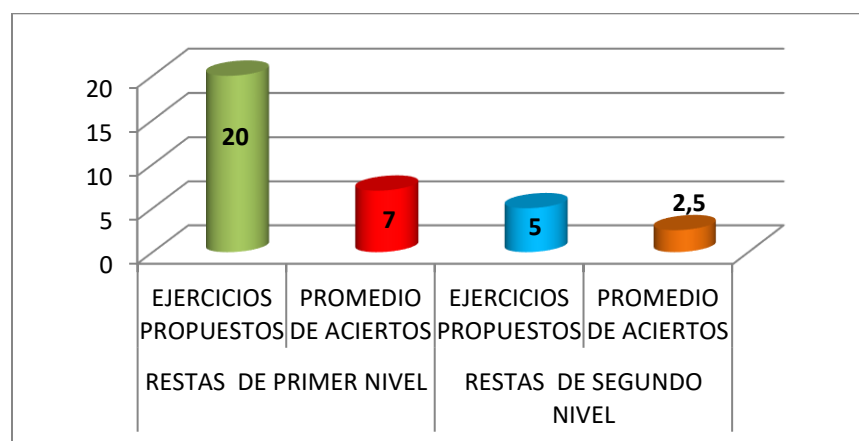


Gráfico No. 6: Restas de primer y segundo nivel.

La última sección correspondiente a resolución de problemas de enunciado verbal, éstos también están organizados por orden de dificultad progresiva. El primero consiste en

una situación problema de enunciado verbal, de estructura aditiva de cambio, cuyo enunciado es el siguiente: “2 niños están jugando fútbol. Llegan 3 más y empiezan a jugar con ellos. En total, ¿Cuántos niños están jugando fútbol?”

En este primer problema, se observa que 26 de 30 estudiantes, lo resuelven de forma correcta. Al preguntárseles cuál es el procedimiento utilizado para resolver el problema, el 90 % de los estudiantes responden que usaron la suma. Y al indagar por qué realizaron una suma, ellos explican que porque “primero había dos y llegaron tres más. Entonces hay que sumar porque hay más”. Es decir, el término “más” es para ellos un indicador de que la operación a realizar es la adición.

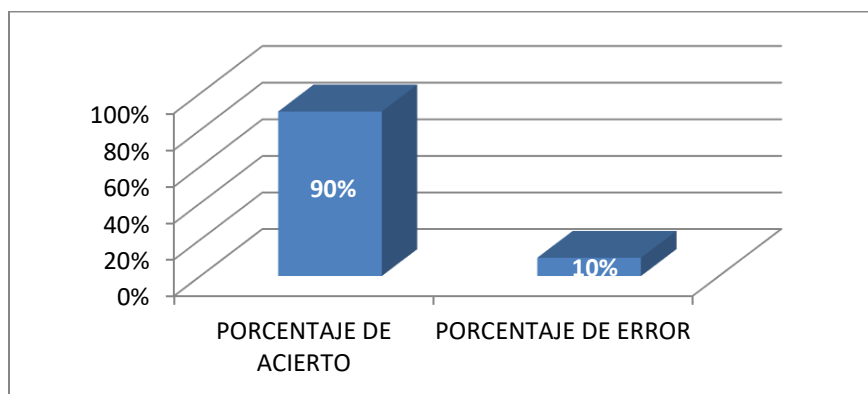


Gráfico No. 7: Porcentaje de acierto y error en el problema No. 1.

El problema número dos presenta el siguiente enunciado: “Hay 6 frutas en una caja. 2 son naranjas y las demás son limones. ¿Cuántos limones hay en la caja?”. Este problema, que corresponde a la estructura aditiva de Combinación, fue resuelto de forma correcta por tan sólo 8 de los 35 estudiantes, es decir por aproximadamente un 23 %. Se observa que el nivel de dificultad es un poco superior al problema No. 1. Al dialogar con

los estudiantes que no aciertan en la respuesta acerca de cuál es el proceso realizado, responden que deben sumar 6 más 2, por lo tanto hay 8 limones en la caja. Se observa que los estudiantes no realizan ningún proceso de análisis del enunciado del problema, sino que toman los datos numéricos presentes en el mismo y automáticamente realizan una suma con esos datos.

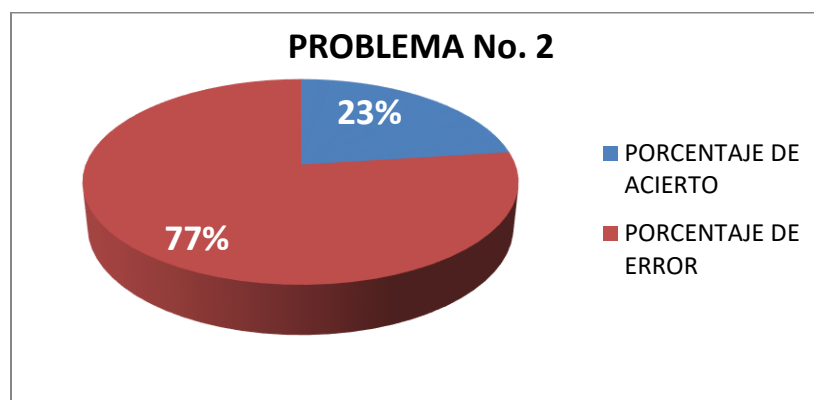


Gráfico No. 8: Porcentaje de acierto y error en el problema 2.

El tercer problema presentaba el siguiente enunciado: “Pedro compró 2 aguacates en el mercado. Ana compró 8 aguacates en el mismo mercado. Pedro quiere tener el mismo número de aguacates que Ana. ¿Cuántos más debe comprar? Este problema corresponde a la estructura aditiva de Igualación. En este problema, el porcentaje de aciertos fue menor al del anterior. Sólo 6 de los 35 estudiantes resuelven correctamente el problema, lo que equivale al 17% del grupo (Figura 9).

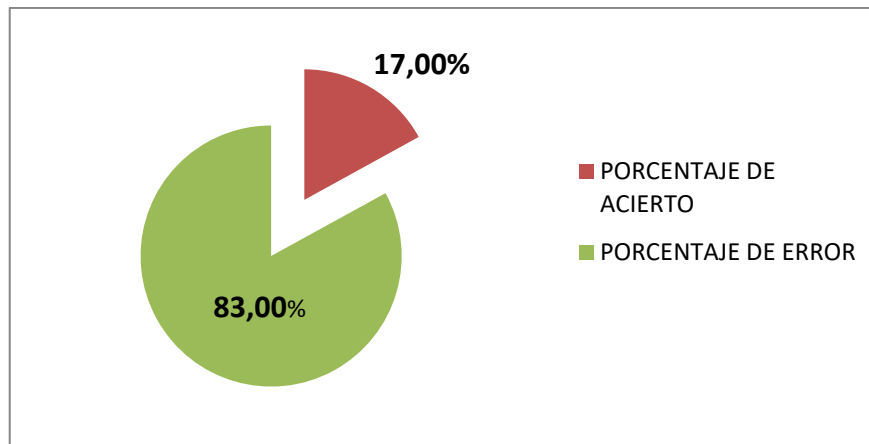


Gráfico No. 9: Porcentaje de acierto y error en el tercer PAEV.

El cuarto problema presentado a los estudiantes, consistía en un problema de estructura aditiva de tipo Cambio con la incógnita al inicio. Este tenía como enunciado: “En una caja hay pelotas para jugar. La profesora coloca 2 pelotas más. Ahora hay un total de 9 pelotas en la caja. ¿Cuántas pelotas había en la caja al inicio? El porcentaje de acierto en este problema fue muy inferior. Tan sólo 5 de los 35 estudiantes acierta en la respuesta. Al indagar por los procesos realizados, una parte responde que debe sumar 2 más 9, por lo que el resultado para ellos es 11. Otro grupo toma el 9 como el dato final (Figura 10).

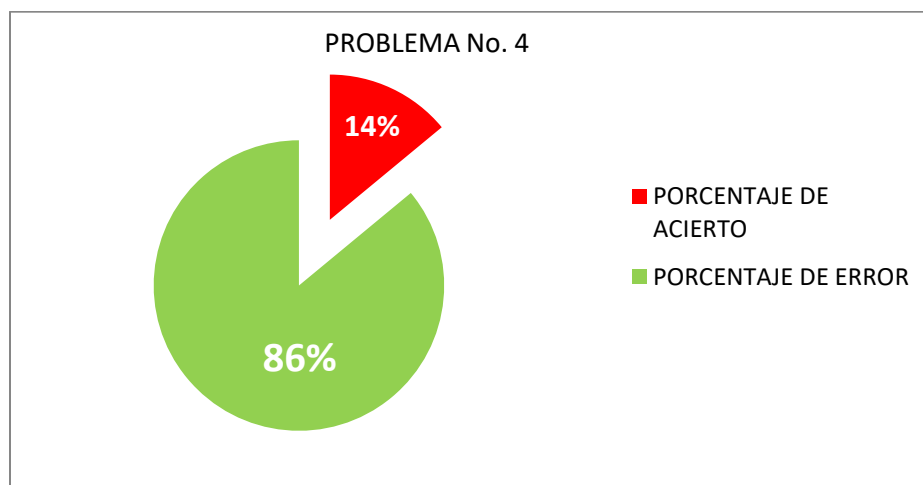


Gráfico No. 10: Porcentaje de acierto y error en el cuarto problema.

El quinto problema, corresponde a un problema de estructura multiplicativa (división partición-razón). El enunciado es el siguiente: “Hay 12 paletas. Se reparten en partes iguales a 4 estudiantes. ¿Cuántas paletas recibe cada uno? En este problema el porcentaje de acierto es significativamente bajo, ya que sólo dos estudiantes logran dar una respuesta correcta, lo que corresponde al 6 % del grupo. Sin embargo es pertinente anotar que, en el período en que fue aplicada la prueba, los estudiantes no habían trabajado aún, resolución de problemas con multiplicación o división (Figura 11).

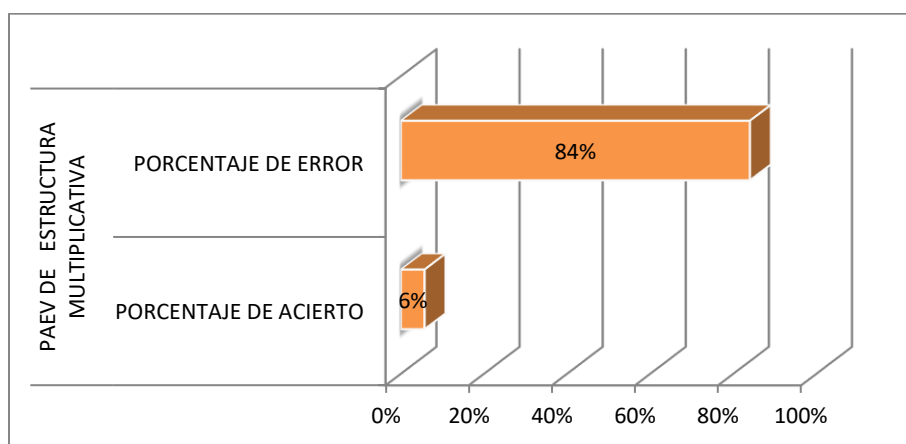


Gráfico No. 11: Porcentaje de acierto y error en el quinto problema.

De esta forma, ha sido posible evidenciar las dificultades de los estudiantes para resolver problemas aritméticos de enunciado verbal. Al mismo tiempo, el comportamiento de los estudiantes frente a este tipo de problemas coincide con lo planteado por los teóricos en el sentido de que resolver problemas de Cambio implica menor dificultad que los de Combinación e Igualación, en especial cuando la incógnita se encuentra en el lugar del resultado.

4.2. Análisis de la encuesta aplicada a docentes de matemáticas.

Con el fin de analizar las concepciones de los docentes en torno a la resolución de problemas, se aplicó una encuesta de preguntas semiabiertas. Esta encuesta, aplicada a cuatro docentes del área de matemáticas de segundo a quinto grado, incluyó además, aspectos relacionados con la comprensión lectora y el uso de las TIC.

De los docentes encuestados, tres son de sexo femenino y uno de sexo masculino.

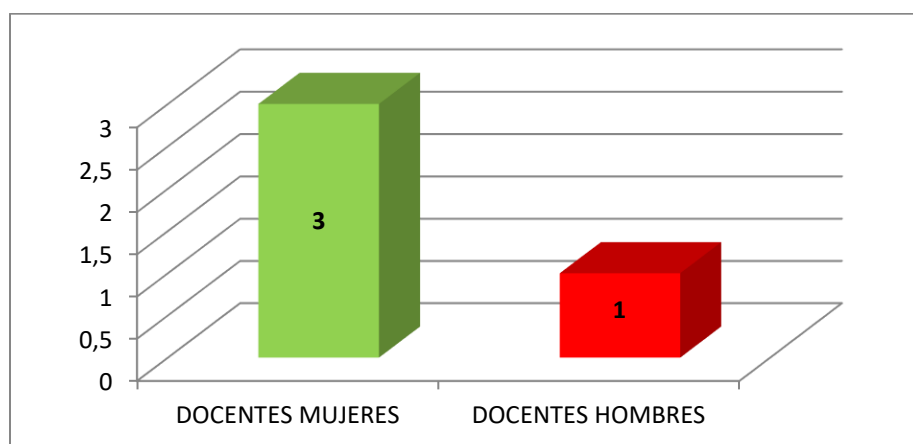


Gráfico No. 12: Género de los docentes encuestados.

En relación con las edades, uno se encuentra en el rango de 36 a 45 años; dos, en el rango de 36 a 45 años y uno en el rango de 56 a 65 años (Figura 13).

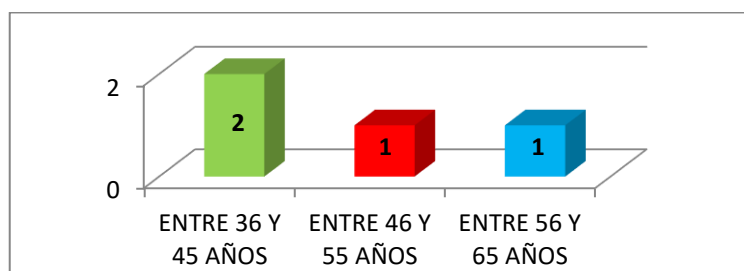


Gráfico No. 13: Rango de edades de los docentes encuestados.

Con respecto a su formación profesional, los datos muestran que todos los docentes poseen estudios universitarios y uno de estos, estudios de especialización; sin embargo se observa también que los títulos son de áreas diferentes a las matemáticas. Dos de los docentes son licenciados en Ciencias Sociales y los otros dos, son licenciados en Ciencias Básicas de la Educación.

El primer ítem de la encuesta indaga por la frecuencia con la que el docente propone actividades de resolución de problemas a sus estudiantes en el aula. Aquí encontramos que todos los docentes afirman proponer este tipo de actividades de manera frecuente, ya que consideran que esta práctica potencia el aprendizaje significativo de los estudiantes al relacionar estos aprendizajes con aspectos de la vida cotidiana; de esta forma se potencian las habilidades y competencias matemáticas.

De igual forma, a través de los siguientes interrogantes, los docentes manifiestan emplear estrategias para el desarrollo de actividades basadas en resolución de problemas. Dos de los docentes expresan que estas estrategias consisten principalmente en el uso de la lúdica y de material concreto. Los otros dos docentes expresan estrategias más puntuales como: organización de los datos para comprender el problema, diseño de un plan, ejecución del plan y verificación del mismo.

En cuanto a la opinión que los docentes tienen sobre el nivel de los estudiantes de tercer para resolver problemas matemáticos, se encuentra que los docentes expresan que el nivel de los estudiantes es básico, y esto lo atribuyen en su totalidad a los bajos niveles de comprensión lectora de los niños. Así mismo expresan que los estudiantes no están a

acostumbrados a realizar procesos de comprensión lectora por lo que generalmente frente a un problema matemático le piden al docente que les diga qué tienen que hacer. Los docentes al mismo tiempo son conscientes de la incidencia que la lectura tiene sobre la resolución de problemas matemáticos.

En cuanto a los ítems que indagan por el acceso a dispositivos tecnológicos en la institución y al uso real que hacen de éstos, se evidencia que, a pesar de contar con recursos como un tablero digital, videobeam, computadores, televisor y grabadoras, los docentes hacen poco uso de los mismos. Uno de ellos manifestó que nunca hace uso de éstos debido a que los recursos son escasos y otros docentes hacen uso de los mismos. Los otros tres docentes manifiestan que sólo algunas veces pueden hacer uso de estos recursos debido principalmente a que no son suficientes, que se pierde mucho tiempo en el proceso para solicitar los permisos de uso, que muchas veces los computadores no funcionan correctamente y especialmente, porque la sala de informática siempre está ocupada por las docentes de tecnología o por los estudiantes del SENA.

Sin embargo, a pesar de no usar con frecuencia estos recursos tecnológicos, los docentes manifiestan que en las ocasiones en que sí los usan, evidencian mayor motivación e interés de los estudiantes por participar en las clases.

Un aspecto que llama la atención es que los docentes poseen una adecuada formación en relación con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, ya que todos han realizado estudios como especializaciones en informática y telemática, cursos en ofimática básico y avanzado, capacitaciones por parte de los programas Maestros para el

Siglo XXI, Computadores para Educar, entre otros. Esto contrasta con la baja articulación que ellos hacen de sus procesos pedagógicos en el área de matemáticas con las TIC.

4.3. Análisis de las observaciones de procesos pedagógicos en el aula.

Con el fin de contrastar la información suministrada por los docentes, con sus prácticas de aula, se llevó a cabo un proceso de observación de clases. La información recibida a partir de estas observaciones se consignó en una lista de chequeo diseñada para tal fin y se pudieron apreciar los siguientes aspectos: Tres de los docentes plantean una estrategia definida como es la lectura del enunciado, la extracción de los datos presentes en el problema y la resolución de la operación correspondiente. Sin embargo, se observa también que existen algunos procedimientos que no favorecen el adecuado desarrollo de las habilidades para resolver problemas, tales como dar poco tiempo a los estudiantes para realizar los procesos de análisis e interpretación de los enunciados, centrarse más en los datos numéricos que en la información textual, corregir demasiado pronto a los estudiantes dándole la respuesta correcta en lugar de propiciar la reflexión a partir del error.

La observación realizada a un segundo docente permite evidenciar ausencia de claras estrategias a nivel de lectura, análisis, planeación y ejecución, ya que se centra más en la manipulación de material concreto, lo cual aunque aporta a una mayor motivación por parte de los estudiantes, no es suficiente para que se fortalezcan los procesos de comprensión de los problemas de enunciado verbal.

4.4. Análisis obtenidos a partir de la aplicación de la intervención.

La aplicación de la intervención a los estudiantes de la muestra seleccionada se ha llevado a cabo en un período de aproximadamente tres semanas. Este proceso se ha realizado con base en un Recurso Educativo Digital Abierto, diseñado para tal fin, el cual ha sido denominado AUMENTAMAT y que consiste en una aplicación para dispositivos móviles cuya finalidad es la de propiciar una articulación entre las TIC y el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, más específicamente, respondiendo a los objetivos del presente trabajo, para favorecer los procesos de comprensión de los problemas aritméticos de enunciado verbal.

La aplicación de esta intervención ha hecho posible la validación de este recurso mediante prueba piloto, lo que a su vez ha permitido constatar que el mismo cumple, entre otras, con la características de usabilidad de un REDA; garantizando de esta forma la correcta interacción con el usuario, en este caso, niños entre los 8 y 10 años de edad.

Las primeras sesiones de trabajo, han constituido la fase de presentación de la aplicación al grupo en general, empleándola para resolver problemas de enunciado verbal. En esta fase se ha hecho evidente el interés y la motivación de los estudiantes por participar en las actividades propuestas. Luego de haber realizado varios ejercicios de manera general, se han llevado a cabo varias sesiones de trabajo con grupos pequeños (de cuatro o cinco estudiantes), empleando la aplicación en teléfonos celulares, siempre con la orientación y mediación de la docente.

De manera paralela al uso del recurso AUMENTAMAT, se ha diseñado e implementado el uso de una cartilla en formato impreso, la cual contiene una selección de PAEV de estructuras aditiva y multiplicativa con patrones de RA llamados marcadores. Al activar los marcadores con el dispositivo móvil, se abre la aplicación y el estudiante puede iniciar de esta forma el análisis, planeación y resolución del problema. El trabajo con la cartilla ha permitido fortalecer en los estudiantes los procesos de pensamientos necesarios para abordar la resolución de un problema, ya que con base en la mediación del docente y la guía de las plantillas o esquemas que acompañan a cada problema, el estudiante se va acostumbrando a realizar procesos de metacognición que lo llevan a analizar, inferir, planear, organizar, seleccionar, comprobar, y de esta manera consolidar paulatinamente unas adecuadas habilidades para la solución de los problemas.

4.5. Análisis obtenido a partir de la aplicación del post-test.

Luego de llevada a cabo la aplicación del post-test, se ha procedido a realizar la interpretación de los resultados encontrados, con el fin de contrastarlos con la información del pre-test y los datos teóricos, así como con las observaciones recogidas en el contacto con los sujetos durante el proceso de investigación.

En el primer problema, de estructura aditiva de cambio, se halló que los 30 estudiantes de la muestra lo respondieron correctamente. Por lo tanto se observa que hay un mejoramiento porcentual de un 10 % en relación con los datos arrojados por el pre-test.

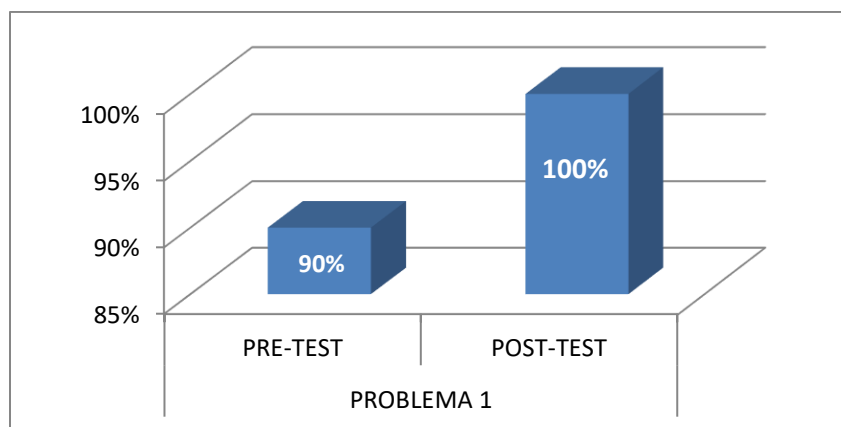


Gráfico No. 14: Comparación Pre-test vs. Post-test. Problema 1

En relación con el segundo problema, los datos muestran que 12 estudiantes, lo responden correctamente. Esto equivale a un 40 % de la muestra y en relación con los resultados del pre-test en este mismo ítem, se observa que hay una diferencia positiva de aproximadamente un 14%.

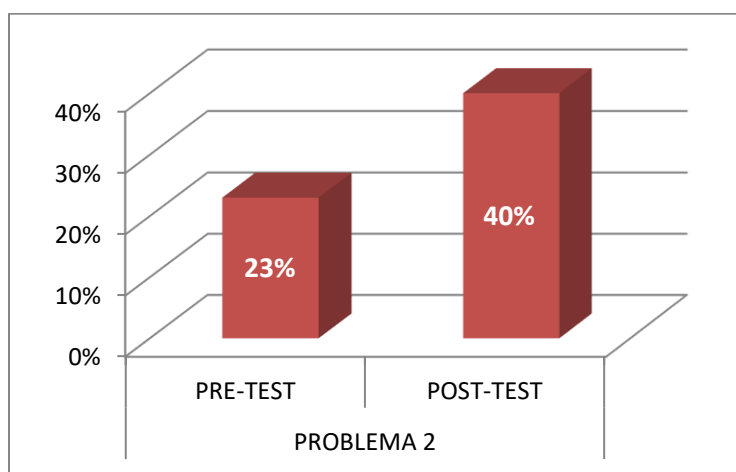


Gráfico No. 15: Comparación Pre-test vs. Post-test. Problema 2

En cuanto al tercer problema, se halla que 13 estudiantes lo resolvieron de manera satisfactoria contrastado con los 6 del pre-test. Esto corresponde a una diferencia porcentual

de 23,3 % de los resultados del post-test sobre el pre-test.

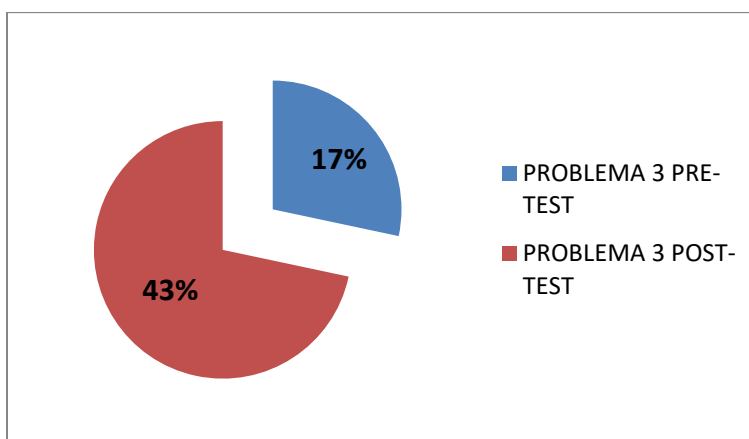


Gráfico No. 16: Comparación Pre-test vs. Post-test. Problema 3

Para el cuarto problema se encuentra que, al igual que en el anterior, 13 estudiantes logran desarrollarlo de forma satisfactoria, es decir 43% de niños de la muestra lo realizaron correctamente en el post-test contra 5 del pre-test, por tanto la diferencia es de 29%.

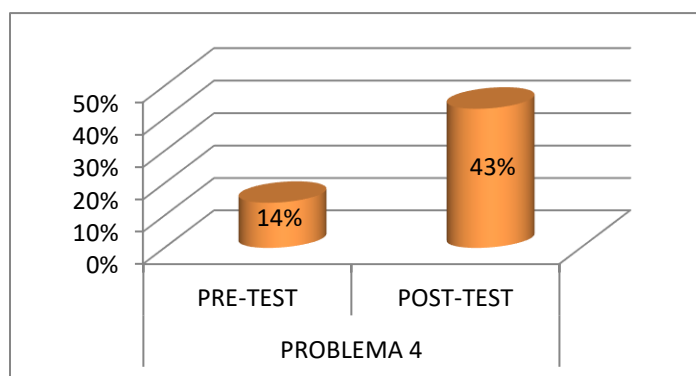


Gráfico No. 17: Comparación Pre-test vs. Post-test. Problema 4

Por último, el quinto problema, de estructura multiplicativa, fue resuelto correctamente por 6 de los 30 estudiantes de la muestra, mientras que en el pre-test fueron

dos. Esto corresponde aproximadamente a un 13% de mejoramiento en el post-test, en relación con el pre-test.

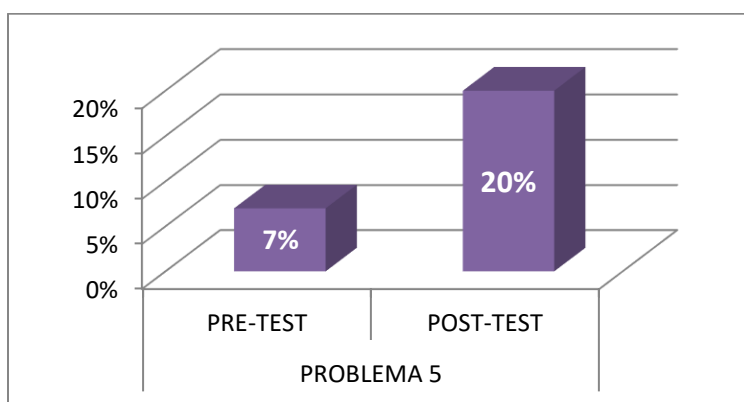


Gráfico No. 18: Comparación Pre-test vs. Post-test. Problema 5

El siguiente gráfico permite tener una visión general de los resultados de los instrumentos Pre-test vs. Post-test, presentados a través de una gráfica de dispersión:

ESTUDIANTE	RESULTADO PRE-TEST	RESULTADO POST-TEST	ESTUDIANTE	RESULTADO PRE-TEST	RESULTADO POST-TEST
ESTUDIANTE 1	2	2	ESTUDIANTE 16	2	2
ESTUDIANTE 2	3	5	ESTUDIANTE 17	3	5
ESTUDIANTE 3	1	1	ESTUDIANTE 18	1	1
ESTUDIANTE 4	0	1	ESTUDIANTE 19	0	1
ESTUDIANTE 5	1	4	ESTUDIANTE 20	1	4
ESTUDIANTE 6	0	1	ESTUDIANTE 21	0	1
ESTUDIANTE 7	1	2	ESTUDIANTE 22	1	2
ESTUDIANTE 8	4	5	ESTUDIANTE 23	4	5
ESTUDIANTE 9	3	4	ESTUDIANTE 24	3	4
ESTUDIANTE 10	1	1	ESTUDIANTE 25	1	1
ESTUDIANTE 11	3	3	ESTUDIANTE 26	3	3
ESTUDIANTE 12	1	5	ESTUDIANTE 27	1	5
ESTUDIANTE 13	2	4	ESTUDIANTE 28	2	4
ESTUDIANTE 14	2	4	ESTUDIANTE 29	2	4
ESTUDIANTE 15	1	2	ESTUDIANTE 30	1	2

Tabla No. 5: Comparación Pre-test vs. Post-test. Resultados generales.

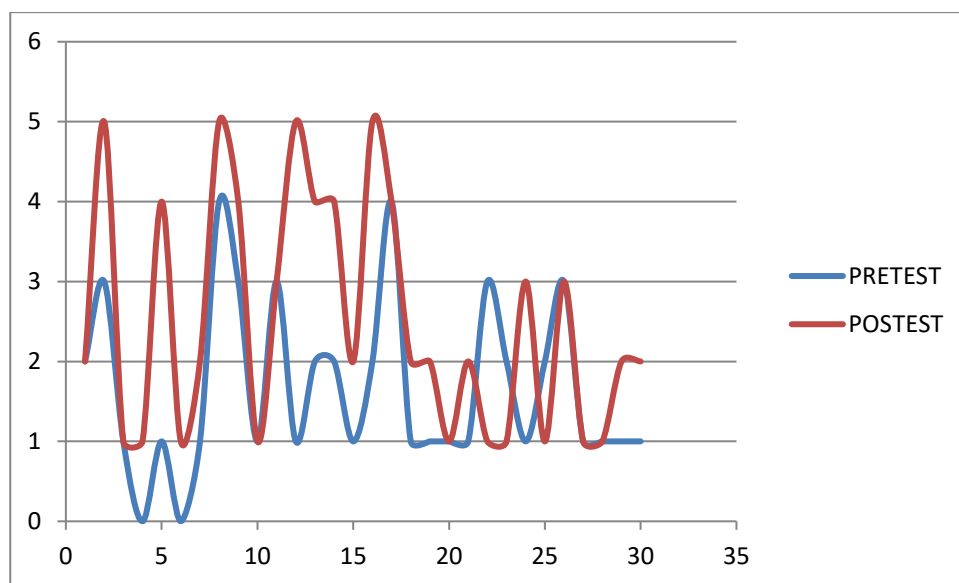


Gráfico No. 19: Comparación Pre-test vs. Post-test. Resultados generales.

Con base en lo anterior, es posible observar que se ha realizado un proceso de movilización de estructuras mentales en los estudiantes permitiéndoles empezar a mejorar sus procesos de comprensión de los esquemas de los problemas de estructuras aditivas y multiplicativas.

Así mismo, a la luz de las teorías de Bergeron y Hersovics (1990), citados por Díaz Díaz (2004), se corrobora que para los estudiantes es más fácil la resolución de los problemas de cambio (problema 1 en este trabajo), en especial cuando la incógnita se encuentra en el resultado, pero les es más difícil resolver problemas de comparación, combinación e igualación. Lo que implica la necesidad de hacer énfasis desde los planes de estudio, en la incorporación de este tipo de problemas en el trabajo regular de las clases de matemáticas.

4.6. Análisis obtenidos a partir de la observación en el campo de investigación

Una de las principales estrategias para la recolección de la información, ha consistido en la elaboración de un diario de campo, donde ha sido posible plasmar las principales impresiones, inquietudes, ideas o cuestionamientos surgidos durante el proceso de investigación. El diario de campo permite fortalecer la relación teoría-práctica y según Bonilla y Rodríguez, citados por Martínez, L. (2007), “el diario de campo debe permitirle al investigador un monitoreo permanente del proceso de observación. Puede ser especialmente útil [...] al investigador en él se toma nota de aspectos que considere importantes para organizar, analizar e interpretar la información que está recogiendo”.

Dentro de los aspectos que emergen de la información recolectada se encuentran los siguientes:

- En relación con las habilidades de los estudiantes para resolver problemas, es necesario fortalecer no sólo los aspectos de comprensión de los enunciados, sino también de desarrollo de algoritmos y procesos de cálculo mental, ya que durante las clases observadas se evidencia un número representativo de niños que aún utilizan los dedos o las rayas para resolver los ejercicios de cálculo.
- Los docentes emplean algunas estrategias para propiciar el trabajo con resolución de problemas en el aula, sin embargo éstos generalmente están asociados a un algoritmo en particular, más que al trabajo con problemas de estructuras aditivas o multiplicativas.

- En los espacios de conversación sobre desempeño de los estudiantes en matemáticas, existe un acuerdo común por parte de los docentes, en relación con la dificultad de los estudiantes y la necesidad de fortalecer los procesos de comprensión lectora de tal forma que esto pueda incidir en una mejor comprensión y resolución de problemas.
- Durante el trabajo con la aplicación AUMENTAMAT, se ha evidenciado gran interés y motivación de los estudiantes por participar en las actividades propuestas, lo que confirma el hecho de que para ellos las TIC constituyen un elemento importante al momento de desarrollar procesos de aprendizaje. De igual forma, se observa que algunos estudiantes han empezado a incorporar a su léxico términos matemáticos que evidencian un inicio de apropiación de estos procesos. Es así como reconocen y emplean expresiones como. *“hay que analizar primero el problema, la información en el problema es esta, la incógnita está en este lugar, es necesario hacer un plan, entre otras”*.

4.7. Conclusiones

A seguir son presentadas las conclusiones obtenidas a partir de cada objetivo específico trazado:

- **Objetivo específico 1: Identificar el estado inicial del nivel de lectura y de resolución de problemas en los estudiantes de tercer grado**

Para dar cumplimiento a este objetivo, se aplicó un pre-test basado en las pruebas EGMA y EGRA, validadas por el Ministerio de Educación Nacional, a través de las cuales se pudo determinar tanto los niveles de lectura de los estudiantes, como sus

habilidades para resolver problemas de enunciado verbal. Los resultados encontrados se han detallado en la sección anterior y permitieron el diseño y aplicación de un REDA para fortalecer los procesos de comprensión de problemas de enunciado verbal.

- **Objetivo específico 2: Determinar los recursos tecnológicos con que cuenta la institución y el uso real de las TIC en el contexto del aula.**

A través de las encuestas y de los procesos de observación, se encontró que la Institución cuenta con recursos tecnológicos tales como computadores de escritorio y portátiles distribuidos en dos salas de informática para la sede 1 y una sala para la sede 2; así mismo existe un tablero digital en la sede 1, varios videobeam, un televisor y grabadoras. Sin embargo, los docentes hacen poco uso de estos equipos para el desarrollo de sus clases por diversos motivos, el que más incide es el hecho de que las salas generalmente están ocupadas por las docentes del área de Tecnología e Informática y los espacios que quedan libres, los ocupa el SENA en el trabajo con los estudiantes de 10° y 11°. Los docentes también manifestaron que algunos procesos son muy dispendiosos y requieren demasiado tiempo, por ejemplo, el trabajo con los portátiles, los cuales se encuentran en maletas especiales por medidas de seguridad y los docentes no cuentan con tiempo suficiente para hacer la respectiva búsqueda e instalación de los mismos.

- **Objetivo específico 3: Aplicar una estrategia tecnológica para fomentar la resolución de problemas con operaciones básicas, mediados por la lectura.**

Para dar cumplimiento a este objetivo, se diseñó y aplicó un Recurso Educativo Digital Abierto denominado AUMENTAMAT. El objetivo del mismo es el de favorecer los procesos de comprensión de los enunciados de los PAEV y la resolución de los mismos. La aplicación de la intervención se realizó en un período de tres semanas, durante las cuales se trabajó con los estudiantes en el proceso de lectura, análisis, planificación, ejecución y comprobación de problemas d enunciado verbal de estructuras aditiva y multiplicativa. En el desarrollo de este proceso se ha apreciado interés de la mayoría de los estudiantes por interactuar con la aplicación con el computador y especialmente con el uso de los dispositivos móviles. Además de los beneficios que ya se han comentado en relación con las habilidades para comprender y resolver los PAEV, esta interacción ha brindado a los estudiantes la posibilidad de usar las TIC de manera práctica en su proceso de aprendizaje, y de esta forma, fortalecer sus habilidades en el uso de estos recursos tecnológicos. De esta manera, se corrobora lo establecido tanto por Morín (1999), como por Martínez Miguelez (1996), en el sentido de que la escuela debe reestructurar sus dinámicas y empezar a orientar los procesos a favor de un currículo que privilegie el aprendizaje interdisciplinar y se vaya dejando de lado la fragmentación del conocimiento, que es la forma en que se viene trabajando.

- **Objetivo 4: Validar el impacto de las estrategias aplicadas con prueba piloto, en la resolución de problemas con operaciones básicas mediados por la lectura.**

Con base en la aplicación de la estrategia de intervención, es posible concluir que las TIC y más específicamente, los Recursos Educativos Digitales Abiertos contribuyen en gran medida al fortalecimiento de los aprendizajes de los estudiantes

por cuanto dinamizan las prácticas de aula y tienen en cuenta las características de las nuevas generaciones en relación con las formas de aprender de los “nativos digitales”.

RECOMENDACIONES:

A partir de las conclusiones anteriores se hace necesario pertinente presentar algunas recomendaciones al establecimiento educativo en el cual se llevó a cabo el proceso de investigación. Estas recomendaciones se centran en los siguientes aspectos:

- Es recomendable llevar a cabo un proceso de revisión curricular que permita reformular las estrategias pedagógicas enfocadas a la resolución de problemas e incluir los PAEV de manera intencional y secuenciada desde el nivel preescolar.
- Potenciar en la Institución el desarrollo de procesos interdisciplinarios de tal forma que, anualmente, se lleven a cabo proyectos que involucren el trabajo con diferentes disciplinas del saber y de esta forma ir abonando el terreno para la consolidación de un currículo transversal. De esta manera, los procesos pedagógicos fomentarán el desarrollo de un pensamiento complejo en los estudiantes.
- Diseñar estrategias institucionales que faciliten a los docentes la utilización de los recursos tecnológicos para el desarrollo de sus clases, y favorecer así el desarrollo de las habilidades tecnológicas.
- Así mismo, los procesos de comprensión lectora deben ser abordados de manera transversal, desde cada una de las disciplinas de saber, haciendo énfasis en el fortalecimiento de los niveles literal, inferencial y crítico desde los primeros grados.

5. PROPUESTA

5.1. Presentación

El análisis de los resultados presentados en el capítulo anterior, en combinación con los referentes teóricos abordados en el segundo capítulo, constituyen el soporte para la elaboración y presentación de la propuesta de este trabajo de investigación, la cual consiste en el diseño de un Recurso Educativo Digital Abierto, denominado AUMENTAMAT, para favorecer la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal en los estudiantes de tercer grado.

Teniendo en cuenta las dificultades presentadas por los estudiantes en cuanto a la comprensión de textos y la resolución de problemas y al mismo tiempo atendiendo a la necesidad de fortalecer el uso de las TIC en el aula, se planteó como objetivo del presente trabajo el indagar por la incidencia que los recursos tecnológicos pueden ejercer sobre los procesos de comprensión de los Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal. Se busca, por tanto, que de manera integral se articulen en el aula aspectos de disciplinas que comúnmente son abordadas de manera separada, como son la resolución de problemas, la comprensión lectora y las TIC.

5.2. Objetivo General

Fortalecer la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal mediante la comprensión lectora en tercer grado a través de un recurso educativo digital abierto.

5.3. Alcances.

- La presente propuesta está pensada para servir como recurso tecnológico de apoyo a los procesos de comprensión y resolución de problemas de enunciado verbal de estructuras aditivas y/o multiplicativas a estudiantes de tercer grado.
- Dada su característica de recurso abierto, también se pone a disposición de la comunidad académica en general, ya que se dispondrá en el blog <http://aumentamatmovil.blogspot.com.co> creado para tal fin (Figura No. 20).



Imagen No. 1: Blog complementario de AUMENTAMAT MOVIL.

5.4. Limitaciones.

Una limitación para la utilización de la aplicación AUMENTAMAT en el contexto de las instituciones públicas podría ser el hecho de que no se cuente con los dispositivos móviles suficientes para los estudiantes.

5.5. Justificación.

Diversos estudios han demostrado que una de las mayores dificultades que enfrentan los estudiantes al momento de resolver problemas matemáticos es la de no contar con habilidades de comprensión lectora que les permitan identificar la información suministrada y los procesos que debe llevar a cabo para la resolución de dichos problemas. De no desarrollar estas habilidades en los grados iniciales, será cada vez mucho más difícil para los estudiantes hacerlo en los grados superiores, lo que les impedirá a futuro ser individuos competentes para enfrentar y solucionar situaciones que la vida cotidiana les imponga.

La aplicación AUMENTAMAT, está pensada por tanto, para ser de gran utilidad para los niños y niñas, brindándoles la oportunidad de resolver problemas matemáticos de manera competente, habilidad esencial para todo ciudadano.

5.6. Elaboración de la propuesta.

La propuesta, validada por prueba piloto, está orientada al diseño y uso de un Recurso Educativo Digital, el cual ofrece a los estudiantes estrategias para analizar y resolver Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal (Figura No. 26). Así mismo, este recurso digital, va acompañado de una cartilla en formato impreso que contiene una selección de problemas aritméticos de enunciado verbal de estructuras aditiva y multiplicativa, de los tipos cambio, combinación, comparación e igualación. La cartilla incluye también un esquema que acompaña a cada problema y sirve como guía orientadora para que el estudiante realice paso a paso los procesos necesarios para resolver el problema.

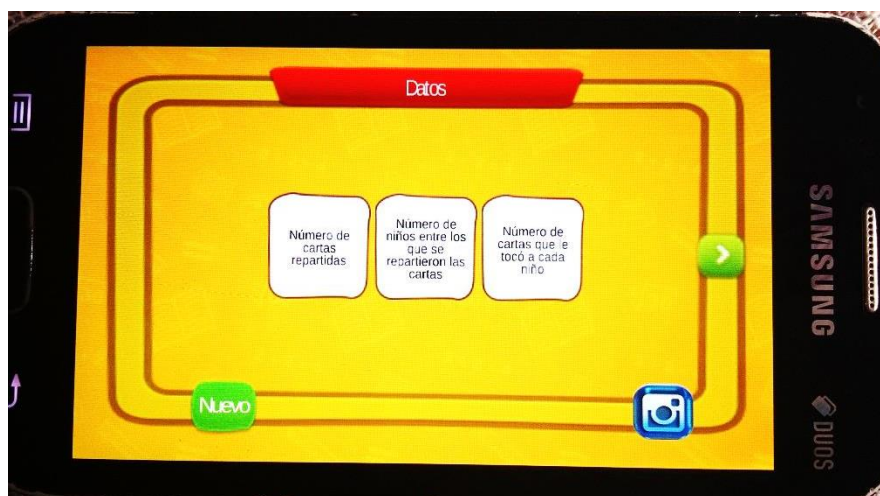


Imagen No. 2: Aplicación AUMENTAMAT en un dispositivo móvil.

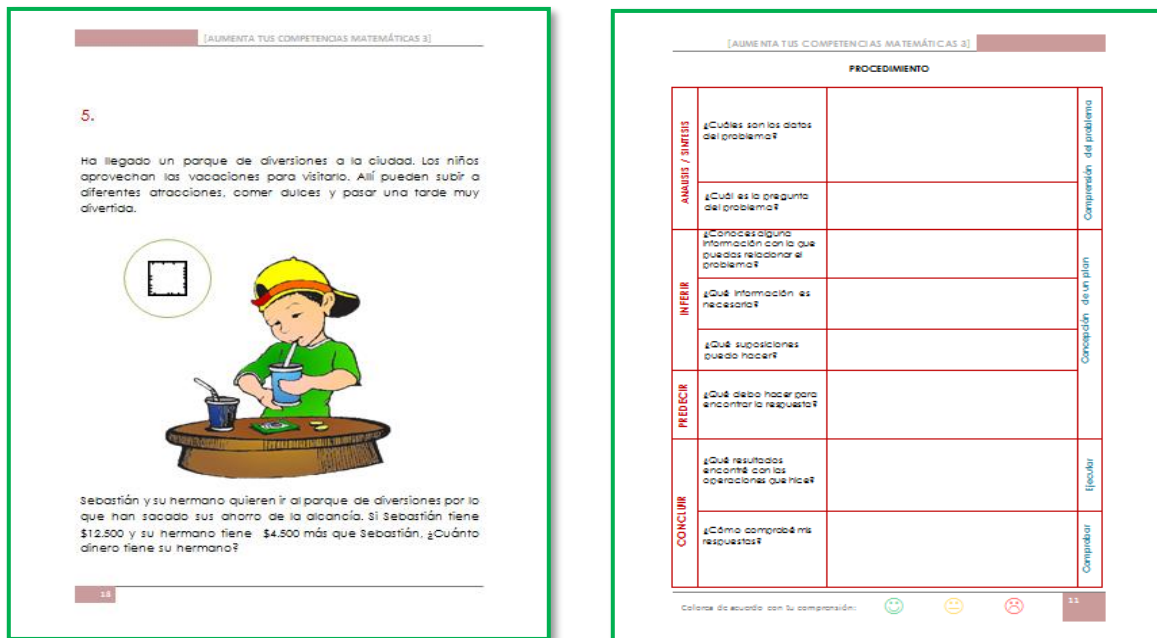


Imagen No. 3: Cartilla en formato impreso.

5.7. Especificación de requerimiento para uso de la aplicación AUMENTAMAT

Para el correcto funcionamiento de AUMENTAMAT, el dispositivo móvil debe contar con los siguientes requisitos mínimos:

- ✓ Sistema operativo Android 2.1 o superior.
- ✓ Cámara de 2 megapíxeles o más.

También es recomendable que el dispositivo disponga de conexión de datos a internet (4G, WiFi) aunque es posible pasar la aplicación por medio de cable USB a través de una computadora.

Los requerimientos necesarios para llevar a cabo los procesos de descarga e instalación, así como para usar paso a paso la aplicación, se han detallado en el Manual del Usuario Aumentamat Móvil. Este se puede apreciar en el anexo no. ____

5.7.1. Características de la aplicación AUMENTAMAT

El proceso de validación mediante prueba piloto ha hecho posible determinar que el recurso diseñado cumple con las especificaciones y con las condiciones establecidas por la Estrategia Nacional REDA en relación con sus características de educativo, digital y abierto.

En primer lugar, AUMENTAMAT, es un recurso educativo porque está diseñado con una intencionalidad educativa orientada a facilitar la comprensión y el desarrollo de habilidades y competencias en relación con los problemas aritméticos de enunciado verbal. De igual forma está articulado a la normatividad actual del estado colombiano, ya que responde a lo establecido en los Estándares Básicos de Competencia y en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA); de manera específica, atiende al DBA que establece que los estudiantes de tercer grado de Básica Primaria deben resolver distintos tipos de problemas que involucren sumas, restas, multiplicaciones y divisiones (MEN, 2015).

En relación con la característica de digital, la aplicación AUMENTAMAT fue desarrollada en UNITY 3D 4.6, la cual es: *“una plataforma de desarrollo flexible y poderosa para crear juegos y experiencias interactivos 3D y 2D multiplataforma. Es un ecosistema completo para todo aquel que busque la creación de contenido de alta gama”*

(unity3d.com). Además de lo anterior, para la implementación de la Realidad Aumentada, se utilizó el Kit de Desarrollo de Software para Unity llamado Vuforia 5.0 (SDK por sus siglas en inglés). Vuforia es un SDK que permite construir aplicaciones basadas en la Realidad Aumentada; una aplicación desarrollada con **Vuforia** utiliza la pantalla del dispositivo como un "lente mágico" en donde se entrelazan elementos del mundo real con elementos virtuales (como letras, imágenes, etc.). Luego de este proceso de creación, se genera un archivo .apk (abreviatura de Android Application Package). Este es un archivo pensado para el sistema operativo de dispositivos móviles Android. Un archivo .apk contiene tanto la aplicación en sí misma como el instalador que permite que se pueda guardar y ejecutar en el dispositivo móvil.

Para la cartilla del estudiante y el manual del usuario se creó una versión en formato PDF (Formato de Documento Portátil). Este es un formato de archivo utilizado para presentar e intercambiar documentos de forma fiable, independiente del software, el hardware o el sistema operativo.

De igual forma, dentro del aspecto digital, se ha tenido en cuenta que el REDA esté disponible para el público en general. Para este fin se ha creado el blog <http://www.aumentamatmovil.blogspot.com.co/>, el cual contiene en la pestaña de descarga los siguientes archivos: Aumentamat.Apk, Cartilla del estudiante.pdf, Manual de usuario.pdf. Estos pueden ser descargados fácilmente por cualquier persona.

Para cumplir con la condición de *abierto*, el REDA podrá ser descargado y compartido por cualquier persona siempre que se reconozca la autoría. No podrá ser cambiado ni utilizado comercialmente. Por lo cual se ha elegido la siguiente licencia:



Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

FUENTES E INSTRUMENTOS	ESTUDIANTES			DOCENTES		REVISIÓN DE LITERATURA
	PRE-TEST	INTERVENCIÓN	POSTEST	ENCUESTA	OBSERVACIÓN DIRECTA	
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ENUNCIADO VERBAL	Se observó que los estudiantes presentan dificultad para resolver problemas de enunciado verbal de cambio, combinación, comparación e igualación.	Durante la aplicación de la intervención se pudo apreciar que aproximadamente un 70 por ciento de los estudiantes presenta dificultad para resolver los problemas planteados, especialmente con números de tres y cuatro cifras. Por lo que fue necesario hacer mucho énfasis en las fases de lectura e interpretación de los enunciados de los problemas. Dentro de los problemas se aprecia mayor dificultad con los problemas de comparación e igualación que con los de cambio.	Los resultados hallados luego de la aplicación del post-test, presentan un mejoramiento que oscila entre el 13 % y el 40% aproximadamente. Los resultados más altos se presentan en los problemas de cambio de estructura aditiva y el más bajo, en el problema de estructura multiplicativa.	Los docentes reconocen la importancia de trabajar de manera constante con los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos; por cuanto consideran que de esta forma se potencian las competencias y habilidades matemáticas. Así mismo los docentes manifiestan emplear estrategias específicas al momento de trabajar en la resolución de problemas matemáticos.	Con base en la observación de los docentes en el aula de clases, se encontró que si se llevan a cabo trabajos continuos con resolución de problemas. Sin embargo una falencia es que estos están asociados a un algoritmo específico (suma-resta-multiplicación o división)por lo cual los estudiantes ya saben de antemano la forma de resolver el problema.	De acuerdo con los planteamientos de cambio conceptual de Bergeron y Hersovics, 1990, se establece que los problemas de enunciado verbal de Cambio implican menor dificultad para los niños de 8 y 9 años que los de Combinación y Comparación. En relación con el contexto del presente trabajo de investigación, esto se corrobora, con la diferencia que para la edad de los estudiantes que conforman la muestra (entre 8 y 10 años), aún existe dificultad para la resolución de problemas de Combinación, Comparación e Igualación. Página 53
COMPRENSIÓN LECTORA	En el pre-test se observa que los estudiantes tienen un buen nivel de lectura fonética y de comprensión en el nivel literal.	Durante la intervención se ratifica el nivel de los estudiantes a nivel literal, sin embargo al pasar a la fase de predecir o hacer inferencias, se observa que los estudiantes encuentran dificultades	En la última fase del proceso de investigación se observa una evolución en grupo de	En relación con esta categoría, los docentes manifiestan que la comprensión lectora es esencial para la resolución de los problemas y coinciden en que allí se	Durante el desarrollo de las clases se pudo apreciar que los docentes hacen poco o ningún énfasis en los procesos de comprensión de los	De acuerdo con los postulados de Polya y Shoenfeld, se encuentra que una condición necesaria para la resolución de los problemas, es llevar a cabo un adecuado proceso de comprensión de este problema; por ende la comprensión de los

		<p>marcadas. Aunque por lo general, el léxico empleado en los PAEV no reviste mayor dificultad, esta se presenta para comprender expresiones matemáticas tales como: tantas veces más que...,</p>	<p>estudiantes (aproximadamente un 30%), cuyo léxico se ha enriquecido y se hace evidente en sus intervenciones al momento de leer, comprender y resolver un problema.</p>	<p>encuentra la mayor debilidad de los estudiantes.</p>	<p>enunciados, es decir no emplean estrategias definidas para que los estudiantes descompongan el enunciado, identifiquen la información esencial, parafraseen el problema, etc., sino que centran más su atención en encontrar los datos e identificar la operación a realizar.</p>	<p>enunciados requiere que los estudiantes desarrollen adecuados procesos de análisis, inferencia, estimación, síntesis, entre otros.</p> <p>Páginas 47 a 49.</p>
REDA - TIC		<p>Durante la aplicación de la intervención se observó bastante motivación e interés para participar en las actividades. Tanto en la utilización de la aplicación con el computador y el video beam, como con los dispositivos móviles.</p>		<p>A través de la encuesta aplicada, los docentes expresan que es importante incorporar a la clase recurso o material relacionado con las TIC, pero que pocas veces lo pueden hacer debido a diversas dificultades del contexto escolar.</p>	<p>Durante las observaciones realizadas, se apreció que efectivamente, los docentes hacen poco o ningún uso de las TIC para el desarrollo de los procesos pedagógicos.</p>	<p>Sunkel y otros (2014), consideran fundamental la utilización de los nuevos recursos tecnológicos desde la escuela, con el fin de contribuir a democratizar el acceso al conocimiento y mejorar la gestión educacional en todos los niveles. Así mismo, el Plan Sectorial de Educación 2010-2014, estableció que la integración de las TIC a las prácticas educativas es esencial para lograr una educación de calidad.</p> <p>Páginas 26-27.</p>

Tabla No. 1: Cuadro de triple entrada.

BIBLIOGRAFÍA

Abiertos, D. Digitales Abiertos.

Ballei, Christian (2003). *Situación Educativa de América latina y el Caribe: Hacia la educación de calidad para el 2015.*

Cabrera, A. J. P. (2004). *Edgar Morín y el Pensamiento de la complejidad.* Revistas ciencias de la Educación, 23-14.

Campos, S. B., & Talavera, E. R. (2006). *El entrenamiento en estrategias sobre la comprensión lectora del enunciado del problema aritmético: un estudio empírico con estudiantes de Educación Primaria= Training strategies in respect to reading comprehension based on the formulation of arithmetica. REOP-Revista Española de Orientación y Psicopedagogía, 17(1), 33-48.*

Casilimas, C. A. S. (1996). *Investigación cualitativa.* Icfes.

Castro Martínez, E., Rico Romero, L., & Gil Cuadra, F. (1992). *Enfoques de investigación en problemas verbales aritméticos aditivos.* In Enseñanza de las ciencias (Vol. 10, pp. 243-253).

Colombia, M. E. N. (2006). *Estándares Básicos de Competencia.*

CVNE. (2014). *Así están las regiones del país según resultados de las Pruebas Saber 11°.* Centro Virtual de Noticias de la Educación. Recuperado el 10 de febrero de 2015 de: <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-347318.html>

De la Torre Cantero, J., Martín-Dorta, N., Saorín Pérez, J. L., Carbonel Carrera, C., & Contero González, M. (2013). *Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional.* RED. Revista de Educación a Distancia. Número, 37.

- Díaz Díaz de León, J. J. (2005). *El grado de abstracción en la resolución de problemas de cambio de suma y resta en contextos rural y urbano*. Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones.
- Escobar, Y. C. (2010). *Interdisciplinarietà: desafio para la educación superior y la investigación*. Rev Luna Azul, 31, 156-69.
- Fajardo, D.M. (2012). *De la competencia comunicativa a la competencia intercultural: Una propuesta teórica y didáctica para la educación intercultural en Latinoamérica*. Revista pueblos y frontera digital. 6(12) 5- 38.
- Fernández, M. L. (2013). *Importancia de la comprensión lectora en el abordaje de la primera etapa de resolución de problemas matemáticos con un enfoque crítico*.
- García Moreno, J. Blog: <http://www.didactmaticprimaria.com/>
- George Polya: *Estrategias para la solución de problemas*. Recuperado de : http://ficus.pntic.mec.es/fheb0005/Hojas_varias/Material_de_apoyo/Estrategias%20de%20Polya.pdf.
- Guillermo, B. (2002). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. Arfo Editoriales, composición electrónica.
- ICFES Evaluaciones Internacionales (2011) *Qué nos dice PISA 2009 sobre la lectura de los jóvenes colombianos de 15 años*. Recuperado el 10 de febrero de 2015 de: <http://biblioteca.ulagrancolombia.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=179377#>
- Marco de Acción de Dakar. *Educación para todos: cumplir nuestros compromisos comunes*. UNESCO 2000.
- Martínez Míguez, M. (1997). *El paradigma emergente. Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. México: Trillas.

- Martínez, L. (2007). *La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. Revista Perfiles Libertadores, 4*, 73-80.
- Martínez, L. (2007). La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. *Revista Perfiles Libertadores, 4*, 73-80.
- Martyn Shuttleworth (Nov 26, 2009). *Diseño de medidas repetidas*. May 18, 2015
Obtenido de Explorable.com: <https://explorable.com/es/disenio-de-medidas-repetidas>
- Max-Neef, M. (2004). *Fundamentos de la transdisciplinariedad*. Revista Lectiva, 6-7.
- Ministerio de Educación Nacional, (2012). *Recursos Educativos Digitales Abiertos*. Bogotá, D.C. Cundinamarca, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional, 2013. Colombiaaprende. *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Recuperado el 15 de febrero de 2015 de :
- Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Paris, Francia.
- Österholm, M. (2006). A reading comprehension perspective on problem solving. In *Developing and researching quality in mathematics teaching and learning: proceedings of MADIF 5: the 5th Swedish Mathematics Education Research Seminar, Malmö, January 24-25, 2006* (pp. 136-145). Svensk förening för matematikdidaktisk forskning (SMDF).
- Österholm, M. (2006). *Characterizing reading comprehension of mathematical texts*. Educational Studies in Mathematics, 63(3), 325-346.
- Ramírez, M. S., & Burgos, J. V. (2012). *Movimiento educativo abierto: acceso, colaboración y movilización de recursos educativos abiertos* [eBook]. Mexico: Lulú editorial digital.[Accessed: 10 October 2012].

- Ramírez, M. S., & Burgos, J. V. (2012). *Movimiento educativo abierto: acceso, colaboración y movilización de recursos educativos abiertos* [eBook]. Mexico: Lulú editorial digital.[Accessed: 10 October 2012].
- Revista Semana. *¿Cómo le fue a América Latina en la Prueba PISA?* Recuperado el 10 de febrero de 2015 de: www.semana.com.
- Reyes, A. Q. *Aplicación Móvil* (EVEN ZAO).
- Rivero, D. (2013). *Metodología de la Investigación*.
- Samper, J. D. Z. *El maestro y los desafíos a la educación en el siglo XXI. REFLEXIÓN E INVESTIGACIÓN*. Editorial Revista REDIPE 825. Julio de 2013. ISSN 2256-1536
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., & Pérez, M. D. L. L. C. (1998). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Sepúlveda López, A., Medina García, C., & Sepúlveda Jáuregui, D. I. (2009). *La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas*. Educación matemática, 21(2), 79-115.
- Sobre la Educación, F. M. (2000). *Educación para Todos: cumplir nuestros compromisos comunes. Foro Mundial sobre la Educación Dakar, 26-28*.
- Sobre la Educación, F. M. (2000). *Educación para Todos: cumplir nuestros compromisos comunes. Foro Mundial sobre la Educación Dakar, 26-28*.
- Sunkel, G., Trucco, D., & Espejo, A. (2014). *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe: una mirada multidimensional*. Cepal. Recuperado el 15 de febrero de 2014 de:
- UNAD. *Enfoque mixto de la investigación*. Recuperado de:
- UNESCO, 2012. Congreso Mundial sobre los REA. *Declaración de París 2012 sobre los REA*. Recuperado el 15 de febrero de 2015 de:

UNESCO, 2014. *Enfoques estratégicos sobre las TIC en América Latina y el Caribe*.

ISBN 978-92-3-001220-5

ANEXOS

Anexo 1: Prueba diagnóstica de matemáticas básicas EGMA (Early Grades Mathematics Assesment)

DATOS GENERALES DEL ESTUDIANTE	
Consentimiento Verbal del Estudiante	SI - NO
A. Nombre del encuestador	
B. Nombre de la Institución Educativa	
C. Edad del estudiante	
D. Código del estudiante	
E. Hora en que empezó y finalizó la prueba	
F. Género del estudiante	Masculino ____ Femenino ____
G. Jornada	Mañana ____ Tarde ____
H. Grado	
I. Curso	

Ejercicio 1: Identificación de Números – Ejercicio

Observa con atención los siguientes números y dime los nombres de cada uno

			2	0
2	5	9	3	8
1	3	4	7	5
08	45	87	31	89

Ejercicio 2: Comparación de números. Observa con atención la siguiente pareja de números y dime cuál es el número mayor en cada caso.

7 5	94 78
11 24	146 153
39 23	287 534
58 49	623 632

65 67	867 965
-------	---------

Ejercicio 3: Completar la secuencia Observa la secuencia numérica y dime cuál es el número que falta en cada secuencia

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ejercicio 4: Sumas Nivel 1

$1 + 3 =$	$7 + 8 =$
$2 + 3 =$	$4 + 7 =$
$6 + 2 =$	$7 + 5 =$
$4 + 5 =$	$8 + 6 =$
$3 + 3 =$	$9 + 8 =$
$8 + 1 =$	$6 + 7 =$
$7 + 3 =$	$8 + 8 =$
$3 + 9 =$	$8 + 5 =$
$2 + 8 =$	$10 + 2 =$
$9 + 3 =$	$8 + 10 =$

Ejercicio 4: Sumas Nivel 2

$13 + 6 =$
$18 + 7 =$
$12 + 14 =$
$22 + 37 =$
$38 + 26 =$

Ejercicio 5: Restas nivel 1

$4 - 3 =$	$15 - 8 =$
$5 - 3 =$	$11 - 7 =$
$8 - 2 =$	$12 - 5 =$
$9 - 5 =$	$14 - 6 =$
$6 - 3 =$	$17 - 8 =$
$9 - 1 =$	$13 - 7 =$
$10 - 3 =$	$16 - 8 =$
$12 - 9 =$	$13 - 5 =$
$10 - 8 =$	$12 - 2 =$
$12 - 3 =$	$18 - 10 =$

Ejercicio 6: Restas nivel 2

$19 - 6 =$
$25 - 7 =$
$26 - 14 =$
$59 - 37 =$
$64 - 26 =$

Ejercicio 7: Práctico – Resolución de Problemas

- 1) 2 niños están jugando fútbol. Llegan 3 más y empiezan a jugar con ellos. En total
¿Cuántos niños están jugando fútbol?
- 2) Hay 6 frutas en una canasta. 2 son naranjas y las demás son limones. ¿Cuántos
limones hay en la canasta?

- 3) Pedro compró 2 aguacates en el mercado. Ana compró 8 aguacates en el mismo mercado. Pedro quiere tener el mismo número de aguacates que tiene Ana. ¿Cuántos aguacates más debe comprar?
- 4) En una caja hay pelotas para jugar. La profesora coloca 2 pelotas más. Ahora hay 9 pelotas en la caja. ¿Cuántas pelotas había en la caja al inicio?
- 5) Hay 12 paletas. Se reparten en partes iguales a 4 estudiantes. ¿Cuántas paletas recibe cada uno?

Anexo 2: Prueba diagnóstica de matemáticas básicas **EGRA** (Early Grades Reading Assessment)

Sección 1: CONOCIMIENTO DEL NOMBRE DE LAS LETRAS

v	i	e	m	s	y	h	ñ	L	N	10
I	K	T	D	H	T	a	d	z	w	20
r	Ñ	z	m	U	e	j	G	X	u	30
g	R	B	Q	I	f	J	Z	s	r	40
B	n	C	B	p	Y	F	c	a	E	50
y	s	Y	P	M	v	O	t	n	P	60
Z	A	e	x	f	F	r	u	A	t	70
ñ	G	T	b	s	I	g	m	i	I	80
I	L	o	q	a	N	E	Y	p	x	90
N	k	c	D	d	y	b	j	R	v	100

Tiempo (máximo 60 segundos):

Observa las letras y pronuncia el nombre de cada una en voz alta.

Sección 2: DECODIFICACIÓN DE PALABRAS INVENTADAS

lete	quibe	bofa	mise	garo	5
cafa	Celi	bede	lura	masi	10
lluno	Rite	duso	jata	fica	15
luma	Alti	lufa	frate	dulte	20
ledo	Fosu	gesa	lemo	golpa	25
bosu	rale	flano	trabu	bulo	30
pluva	arcu	cince	llusia	firta	35
onti	zuca	queno	bana	juru	40
foba	lise	vodo	tuzi	listu	45
quira	cuto	ganco	rafo	duba	50

Tiempo (máximo 60 segundos):

Sección 4: LECTURA ORAL DE UN PÁRRAFO

María tiene una gata.	4
La gata es negra y gorda. Le gusta jugar y brincar.	15
Un día María no pudo encontrar a la gata.	24
María y su mamá la buscaron por toda la casa. La gata estaba debajo de la cama.	41
La gata tuvo tres gatitos. La mamá de María le dice, –Yo también voy a tener un bebé. Vas a tener un hermanito–.	64
Tiempo (máximo 60 segundos):	

Sección 5: COMPRENSIÓN DE LECTURA

Responde las siguientes preguntas con base en la lectura.

¿Quién tiene una gata?[María]
¿A quién le gusta jugar y brincar? [a la gata, a la gata de María]
¿Qué le paso a la gata de María? [se perdió, tuvo gatitos]
¿Dónde estaba la gata de María? [de bajo de la cama]
¿Qué le dijo la mamá a María? [va a tener un bebé, va tener un hermanito]

Anexo 3: Encuesta a docentes



**UNIVERSIDAD DE LA COSTA “CUC”
MAESTRIA EN EDUCACION
BARRANQUILLA - COLOMBIA
2015**

**IED LA MAGDALENA
ENCUESTA A DOCENTES
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y USO DE TIC**

Apreciado docente:

Agradecemos su colaboración en el diligenciamiento de la siguiente encuesta. Su opinión es de vital importancia para la investigación en nuestro proyecto de grado, el cual tiene como objetivo determinar la incidencia de las TIC y la comprensión lectora en la resolución de problemas matemáticos. La información aquí consignada será manejada con carácter confidencial y con fines meramente investigativos.

Agradecemos su dedicación al momento de diligenciar el cuestionario.

I. DATOS GENERALES

Completar o marcar con una x, según cada caso:

1. Edad:

- Entre 25 y 35 años ____
- Entre 36 y 45 años ____
- Entre 46 y 55 años ____
- Entre 56 y 65 años ____

2. Sexo: F() M()

3. Estrato socioeconómico: 1 (), 2 (), 3 (), 4 (), 5 o superior ()

4. Lugar de su procedencia: _____

5. Nivel de escolaridad: _____ año: _____

- 1. ¿Con qué frecuencia propone actividades de resolución de problemas en el desarrollo de las clases?**

Siempre ☐

Frecuentemente ☐

Algunas veces ☐

Pocas veces ☐

Nunca ☐

¿Por qué?

- 2. ¿Utiliza algún tipo de estrategia metodológica para trabajar con sus estudiantes la resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas?**

Si ☐

No ☐

3. Si la respuesta anterior es afirmativa, especifique la estrategia o estrategias empleadas:

4. ¿Cuál considera que es el nivel de los estudiantes de tercer grado en relación con la resolución de problemas?

☐ Insuficiente ☐ Básico ☐ Alto ☐ Superior

5. ¿A qué atribuye el nivel de los estudiantes en relación con la resolución de problemas?

6. **¿Considera que los niveles de lectura inciden en la comprensión de los problemas matemáticos a solucionar?**

☐

Sí

☐

No

¿Por qué?

7. **¿Qué tan importante considera usted que es desarrollar unas adecuadas habilidades en la resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas?**

Muy importante

☐

Importante

☐

Medianamente importante

☐

Poco importante

☐

¿Por qué?

8. ¿Con cuáles de los siguientes recursos tecnológicos cuenta la institución?

Video beam	<input type="checkbox"/>	Tablet	<input type="checkbox"/>
Tablero digital	<input type="checkbox"/>	Televisor	<input type="checkbox"/>
Computadores	<input type="checkbox"/>	Grabadoras	<input type="checkbox"/>
Otro ¿Cuál?	<input type="text"/>		

9. ¿Con qué frecuencia utiliza los recursos tecnológicos disponibles en la institución para el desarrollo de sus clases?

Siempre	<input type="checkbox"/>	Frecuentemente	<input type="checkbox"/>
Algunas veces	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>

¿Por qué?

10. En caso de utilizar o haber utilizado alguna vez recursos tecnológicos en el desarrollo de sus clases, responda la siguiente pregunta:

¿Qué diferencia observa en cuanto a actitud, disposición y motivación de los estudiantes cuando se utilizan estos recursos a cuando no se utilizan?

11. ¿Ha recibido alguna capacitación en relación con las TIC?

Si ☐

No ☐

¿Cuál o cuáles?

¡Muchas gracias!

Anexo 4: Instrumento de caracterización de prácticas de aula con base en la resolución de problemas

UNIVERSIDAD DE LA COSTA – CUC

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

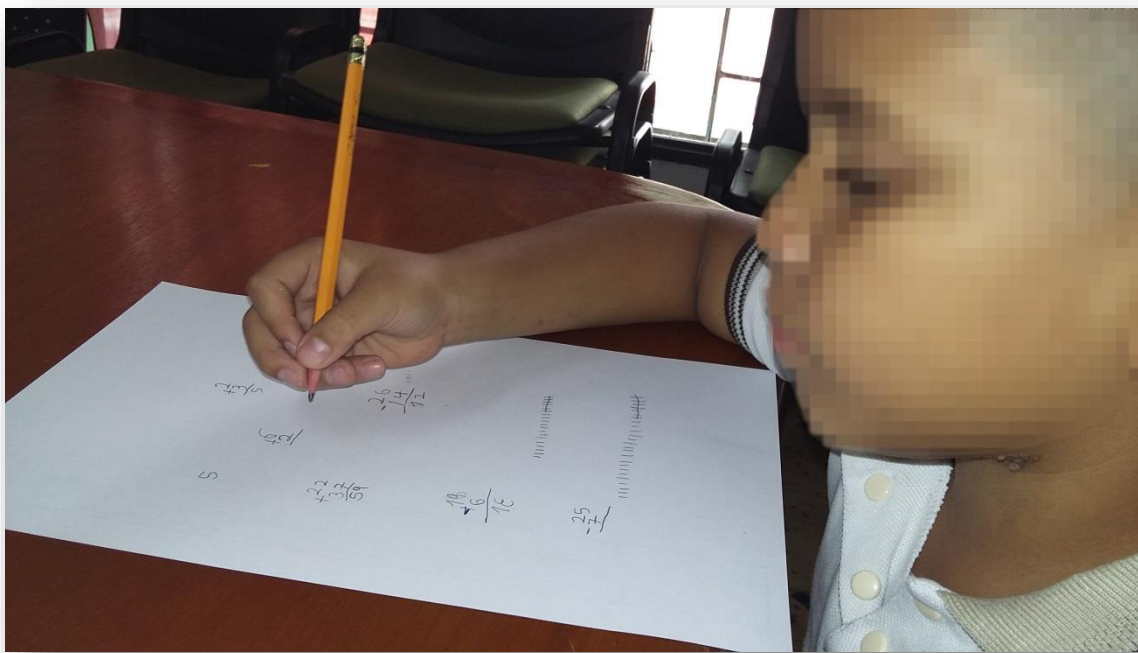
III COHORTE

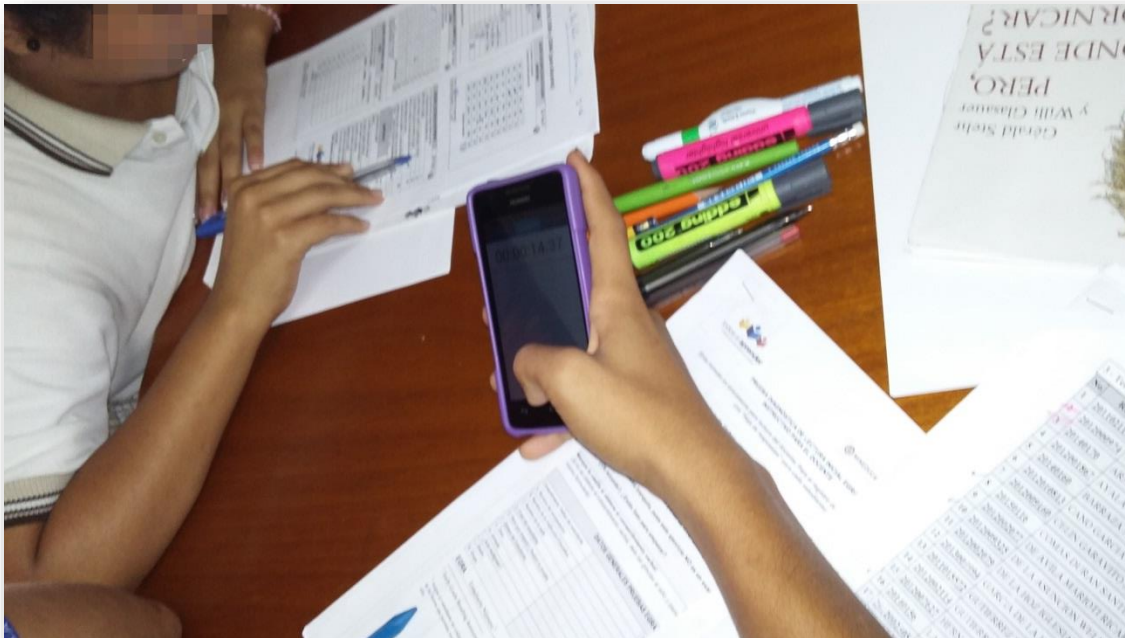
IED LA MAGDALENA

INSTRUMENTO DE CARACTERIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE AULA CON BASE EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS						
FECHA DE LA OBSERVACIÓN						
SECRETARIA DE EDUCACIÓN						
NOMBRE DEL E.E.						
CÓDIGO DANE E.E.						
REA						
GRADO						
HORA INICIAL	HORA FINAL					
Por favor, asignar uno de los siguientes valores a cada ítem, siendo 1 el de menor valor y 5 el de mayor valor.						
	1	2	3	4	5	OBSERVACIÓN
Al iniciar la clase, la docente define claramente los objetivos de la misma						
El (la) docente inicia la clase plateando una situación problema a los estudiantes						
El (la) docente propicia la lectura del problema de manera colectiva e individual						
El (la) docente emplea estrategias didácticas que promueven la comprensión del problema (Identificar la						

información, extraer la información relevante, identificar la pregunta problema, desarrollar un plan de trabajo, comprobar resultados, entre otros.)						
Se evidencia comprensión por parte de los estudiantes de los pasos y operaciones que debe realizar para resolver el problema.						
Los estudiantes reciben realimentación clara y oportuna a partir de las dificultades						
Las estrategias metodológicas empleadas motivan la participación de los estudiantes en el desarrollo de la clase.						

Anexo 5: Aplicación del Pre - Test EGMA y EGRA





Anexo 6: Observaciones de Clases

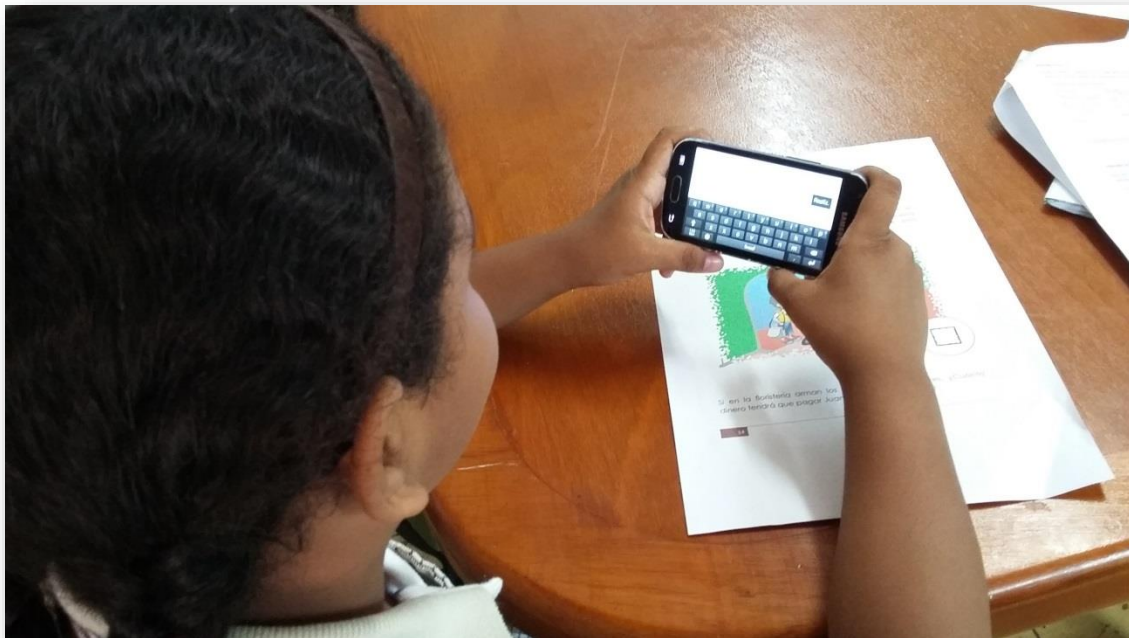


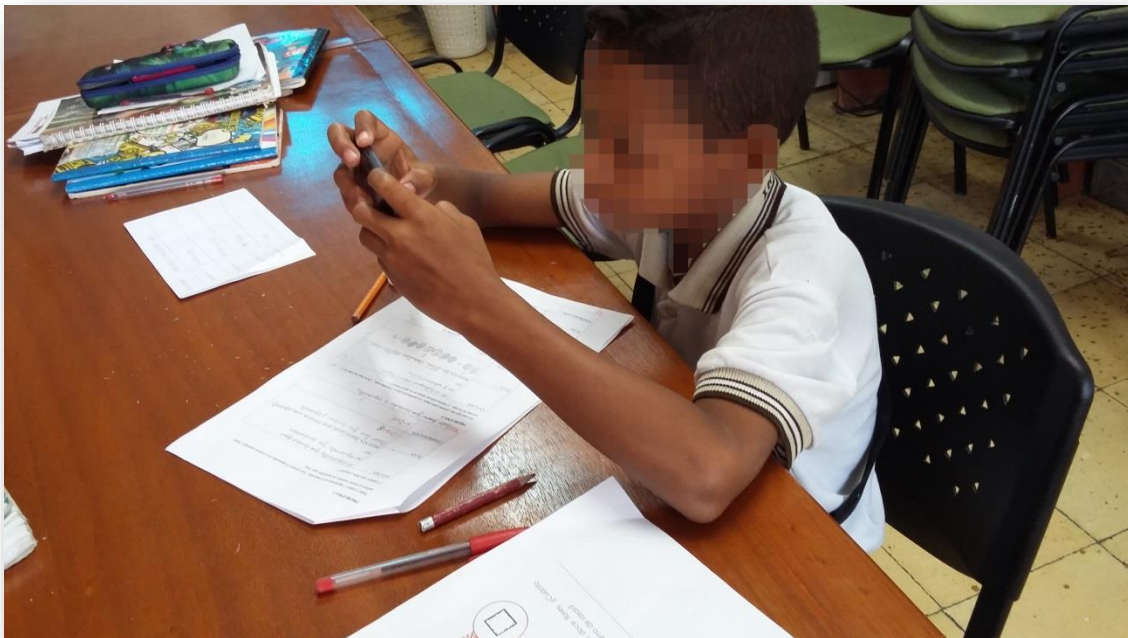
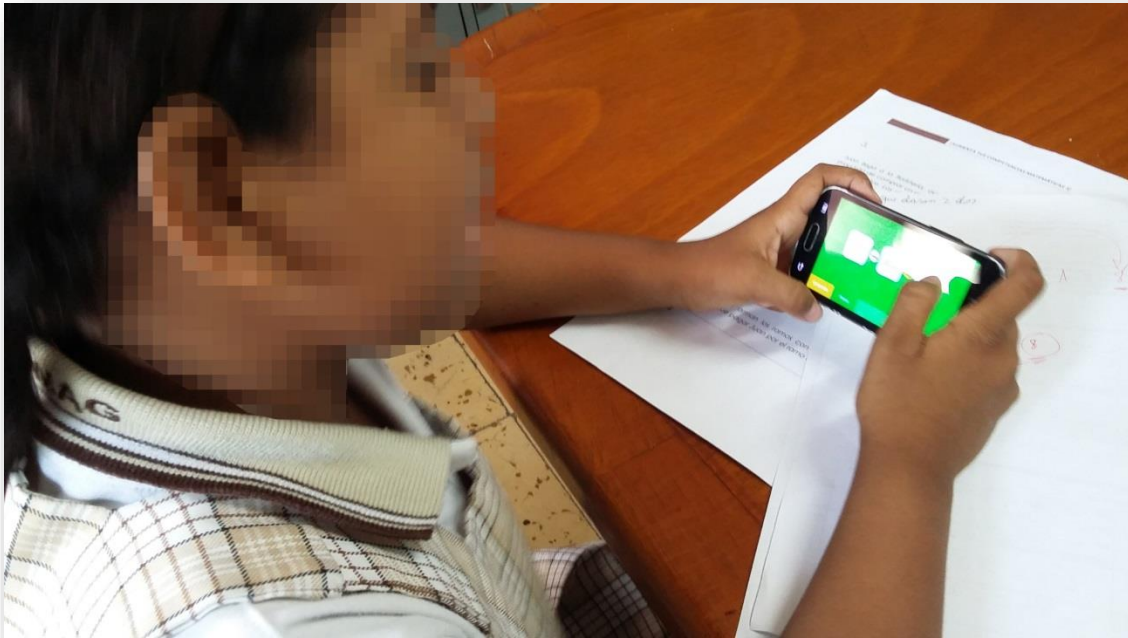




Anexo 7: Intervención







Anexo 8: Cartilla del estudiante

PRESENTACIÓN

El propósito de la presente cartilla es brindar a docentes, estudiantes y padres de familia un recurso didáctico interactivo que potencie las habilidades de comprensión y resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas.

Diversos estudios han demostrado que una de las mayores dificultades que enfrentan los estudiantes al momento de resolver problemas matemáticos es la de no contar con habilidades de comprensión lectora que les permitan identificar la información suministrada y los procesos que debe llevar a cabo para la resolución de dichos problemas. De no desarrollar estas habilidades en los grados iniciales, será cada vez mucho más difícil para los estudiantes hacerlo en los grados superiores, lo que les impedirá a futuro ser individuos competentes para enfrentar y solucionar situaciones que la vida cotidiana les imponga.

Estamos seguros de que esta cartilla será de gran utilidad pues les brindará a nuestros niños y niñas la oportunidad de resolver problemas matemáticos de manera competente, habilidad esencial para todo ciudadano.

PRESENTACIÓN A ESTUDIANTES

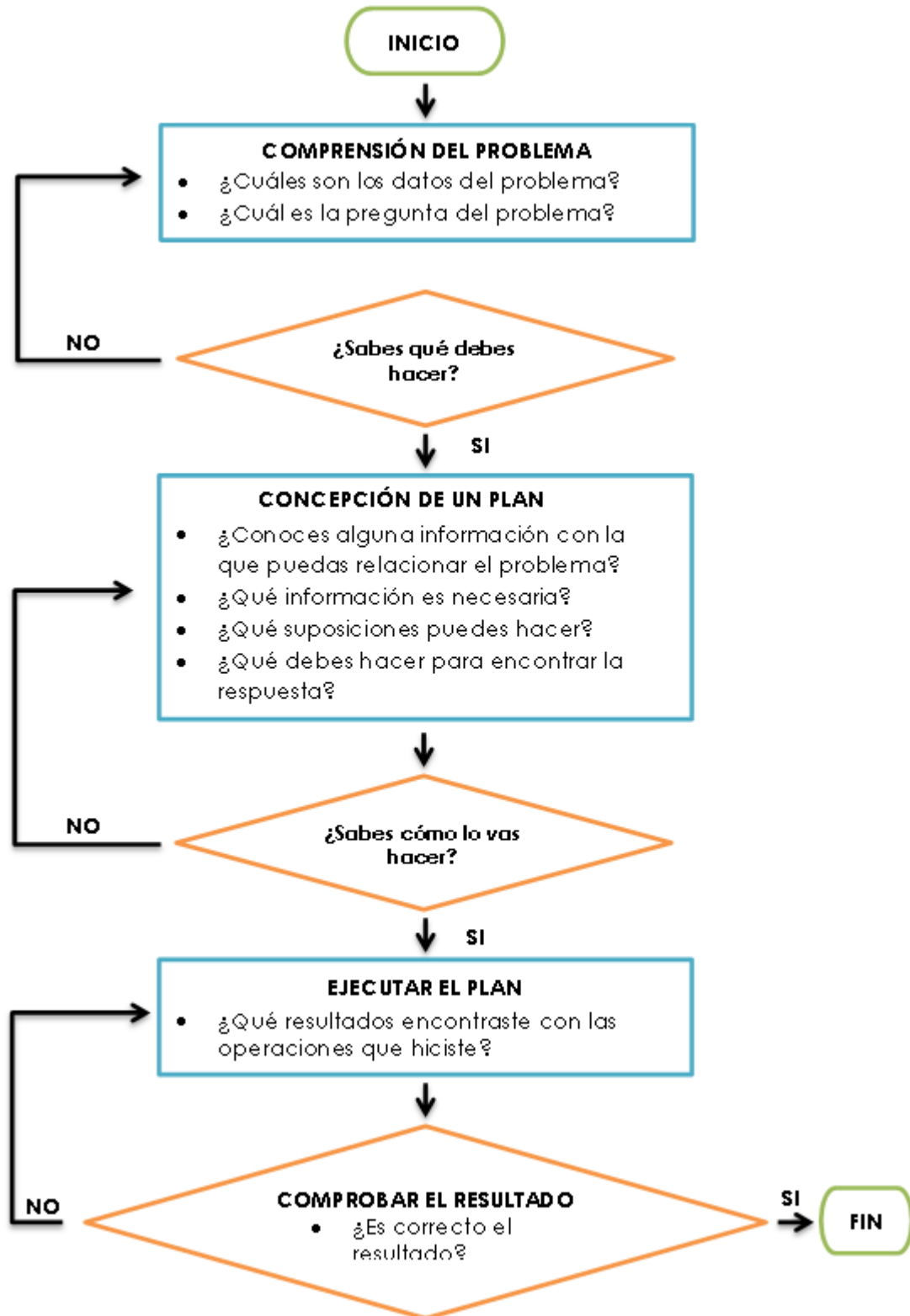
Querido estudiante:

Iniciamos una interesante aventura en la que tú serás el protagonista. ¿Te has preguntado alguna vez si hay una forma sencilla de resolver problemas matemáticos? ¿Te gustaría conocer una estrategia que te permita hacerlo?

En la presente cartilla encontrarás una guía que de manera amena, divertida e interactiva te llevará a descubrir, paso a paso, la mejor forma de leer, comprender y solucionar esos problemas a los que tienes que enfrentar te a menudo. Para lograr ese objetivo tendrás que hacer uso de dos estrategias interesantes: la lectura y la tecnología.

Los primeros ejercicios te mostrarán a modo de ejemplo cada paso que debes llevar a cabo para la comprensión y solución de un problema y luego, con la ayuda de tu profesor y de tus padres, podrás ir aplicando estos pasos, hasta lograr desarrollar esta competencia por ti sólo.

Estamos seguros de que vas a disfrutar y aprender mucho de esta experiencia. Te deseamos mucha suerte.

PASOS PARA RESOLVER UN PROBLEMA

EJEMPLO 1

El fin de semana los niños salieron al parque a jugar. Allí, Alejandra y Diego se encontraron con sus amigos de colegio y decidieron jugar a recoger piedras de colores.



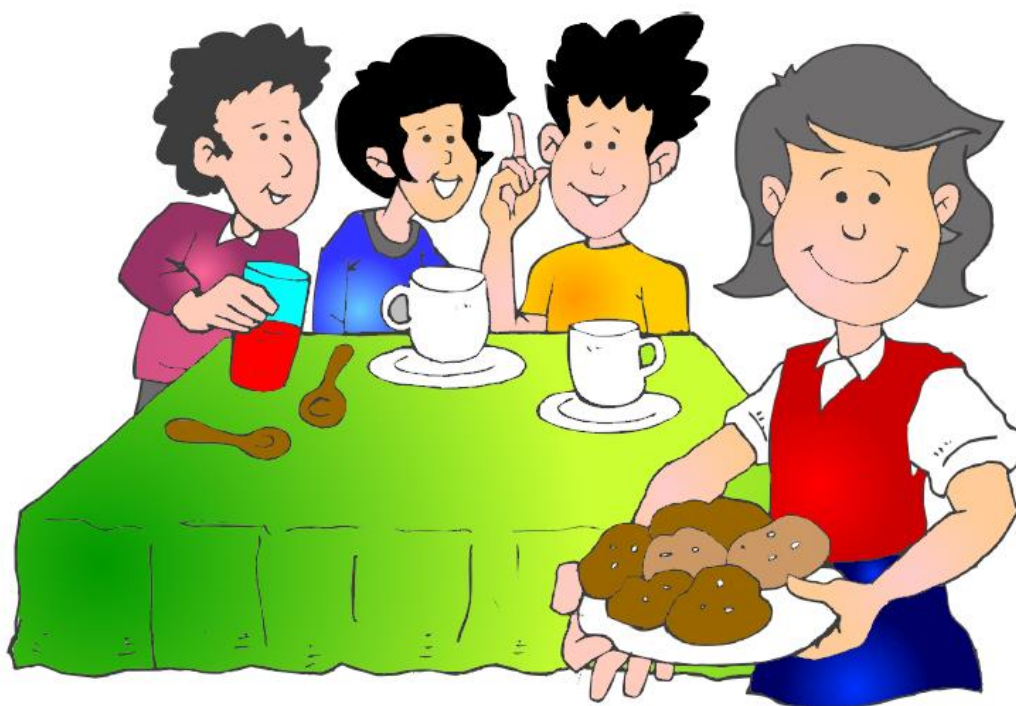
Los amigos de Alejandra reunieron 78 piedras blancas y los amigos de Diego, 124 piedras grises. ¿Cuántas piedras recogieron entre los dos grupos de niños?

PROCEDIMIENTO

ANÁLISIS/ SINTESIS	¿Cuáles son los datos del problema?	<ul style="list-style-type: none"> El fin de semana los niños salieron al parque a jugar. Alejandra y Diego se encontraron con sus amigos de colegio y decidieron jugar a recoger piedras de colores. Los amigos de Alejandra reunieron 78 piedras blancas. Los amigos de Diego reunieron, 124 piedras grises. 	Comprensión del problema
	¿Cuál es la pregunta del problema?	¿Cuántas piedras recogieron entre los dos grupos de niños?	
INFERIR	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?	Suma, operaciones relacionadas, vocabulario relacionado con sumar: agrupar, reunir, etc.	Concepción de un plan
	¿Qué información es necesaria?	<ul style="list-style-type: none"> Los amigos de Alejandra reunieron 78 piedras blancas. Los amigos de Diego reunieron, 124 piedras grises. 	
	¿Qué suposiciones puedo hacer?	Como se trata de reunir los dos grupos de piedras, blancas y grises, el total de las piedras recogidas debe ser mayor que el número de piedras de cada grupo.	
PREDECIR	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?	<p>Si sumo las piedras blancas, que reunieron los amigos de Alejandra, a las piedras grises, que reunieron los amigos de Diego, sabré cuántas piedras recogieron en total los dos grupos de niños.</p> <p>Expresión numérica $78 + 124 = ?$</p>	Ejecutar
	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?	<p>$78 + 124 = 202$</p> <p>Los dos grupos de niños recogieron 202 piedras.</p>	

CONCLUIR	¿Cómo comprobé mis respuestas?	<p>$202 - 78 = 124$ Si restamos las 78 piedras blancas al total de piedras recogidas obtengo el número de piedras grises.</p> <p>$202 - 124 = 78$ Si restamos las 124 piedras grises al total de piedras recogidas obtengo el número de piedras blancas.</p>	Comprobar
----------	--------------------------------	--	-----------

EJEMPLO 2



Luisa invitó a 12 amigos a su casa. A cada uno le preparó un plato con 6 galletas. ¿Cuántas galletas en total sirvió Luisa?

PROCEDIMIENTO

ANÁLISIS / SÍNTESIS	¿Cuáles son los datos del problema?	<ul style="list-style-type: none"> Luisa invitó a 12 amigos a su casa. A cada uno le preparó un plato con 6 galletas. 	Comprensión del problema
	¿Cuál es la pregunta del problema?	¿Cuántas galletas en total sirvió Luisa?	
INFERIR	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?	<i>multiplicación, operaciones relacionadas, vocabulario relacionado con multiplicar: repetir varias veces un número, suma (abreviada), multiplicando, multiplicador, producto, etc.</i>	Concepción de un plan
	¿Qué información es necesaria?	<ul style="list-style-type: none"> Luisa invitó a 12 amigos a su casa. A cada uno le preparó un plato con 6 galletas. 	
	¿Qué suposiciones puedo hacer?	<i>Estimación: Puedo aproximarme al resultado de 6×12 si multiplico 6×10 (60). Luego el resultado será un número un poco mayor que 60.</i>	

PREDECIR	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?	<p>Si multiplico 12 (que son los amigos que Luisa invitó) por 6 (que es el número de galletas que tiene cada plato) puedo obtener la cantidad de galletas que sirvió Luisa.</p> <p>Expresión numérica $6 \times 12 = ?$</p>	
	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?	<p>$6 \times 12 = 72$ La cantidad de galletas que sirvió Luisa fue 72</p>	Ejecutar
CONCLUIR	¿Cómo comprobé mis respuestas?	<p>$72 \div 12 = 6$ Si divido 72(Total galletas) entre 12(amigos invitados) obtengo 6 (Galletas por plato).</p> <p>$72 \div 12 = 6$ Si divido 72(Total galletas) entre 6(Galletas por plato) obtengo 12 (amigos invitados).</p>	Comprobar

EJEMPLO 3



La mamá de Juan le regala un balde lleno de mandarinas. Este recipiente está etiquetado con el número de mandarinas que hay dentro. Si Juan reparte las mandarinas entre 20 amigos y él ¿Cuántas mandarinas le tocan a cada uno?

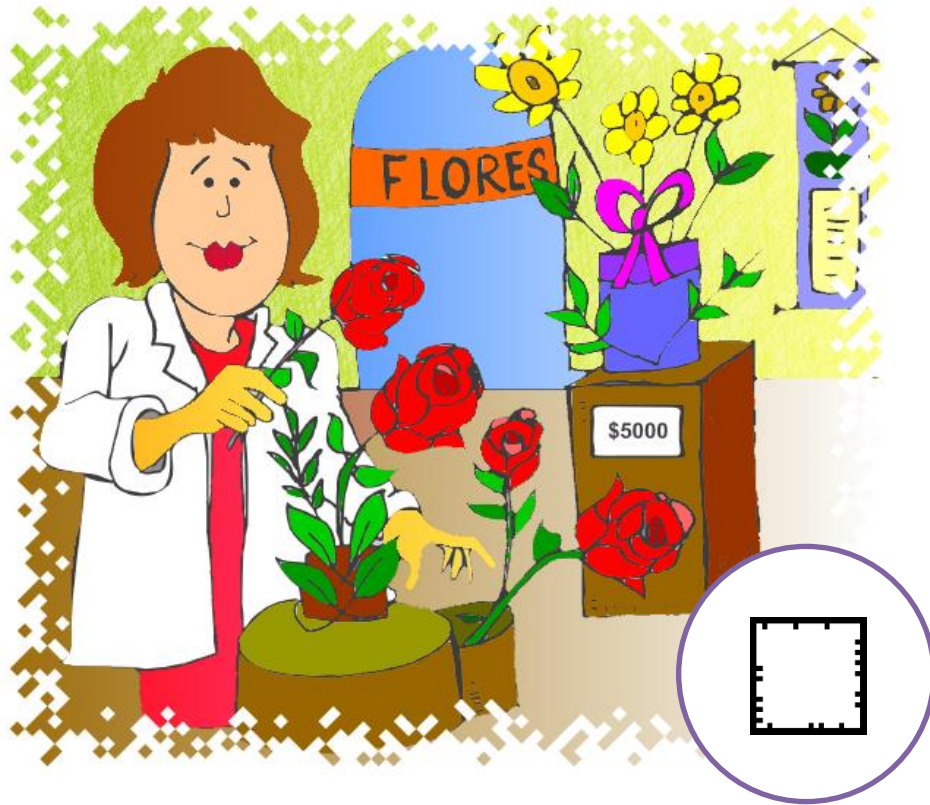
PROCEDIMIENTO

ANÁLISIS / SÍNTESIS	¿Cuáles son los datos del problema?	<ul style="list-style-type: none"> La mamá de Juan le regala un balde lleno de mandarinas. Juan tiene un balde con 357 mandarinas. Juan quiere repartir las mandarinas entre él y sus 20 amigos en partes iguales. 	Comprensión del problema
	¿Cuál es la pregunta del problema?	¿Cuántas mandarinas le tocan a cada uno?	
INFERIR	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?	<i>Repartir, distribuir, dividir</i>	Concepción de un plan
	¿Qué información es necesaria?	Cantidad de mandarinas que tiene Juan. Número de personas entre quienes repartirá las mandarinas.	
	¿Qué suposiciones puedo hacer?	<i>La respuesta debe estar entre 10 y 20 pues al multiplicar 21 por 10 da 210 y 21 por 20 sería 420.</i>	
PREDECIR	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?	<i>Debo dividir el número de mandarinas entre 21 (Juan y sus 20 amigos).</i>	
	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?	357 / 21 = 17	Ejecutar

CONCLUIR	¿Cómo comprobé mis respuestas?	Si multiplico 17 por 21 el resultado es 357.	Comprobar
----------	--------------------------------	--	-----------

1.

Carolina es la dueña de una floristería y le encanta hacer ramos para muchas ocasiones, como por ejemplo un cumpleaños, la celebración del nacimiento de un bebé, o simplemente porque un cliente quiere tener un detalle con alguien especial.



El día de ayer, Carolina vendió 575 rosas y hoy ha vendido 329.
 ¿Cuántas rosas más debe vender hoy para llegar a la misma
 cantidad de ayer?

PROCEDIMIENTO

	¿Cuáles son los datos del problema?		Comprensión del problema
--	-------------------------------------	--	--------------------------

ANÁLISIS / SÍNTESIS	¿Cuál es la pregunta del problema?		
	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?		
INFERIR	¿Qué información es necesaria?		Concepción de un plan
	¿Qué suposiciones puedo hacer?		
PREDECIR	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?		
CONCLUIR	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?		Ejecutar
	¿Cómo comprobé mis respuestas?		Comprobar

2.

Para esta semana Carolina tiene la siguiente oferta:



Jaime, su vecino, compra un girasol para regalárselo a su novia. Si la semana pasada el girasol costaba \$1.650 ¿Cuánto dinero ahorró Jaime al comprarlo hoy?

PROCEDIMIENTO

ANÁLISIS / SÍNTESIS	¿Cuáles son los datos del problema?		Comprensión del problema
	¿Cuál es la pregunta del problema?		
INFERIR	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?		Concepción de un plan
	¿Qué información es necesaria?		
	¿Qué suposiciones puedo hacer?		
PREDECIR	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?		
	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?		Ejecutar

CONCLUIR	¿Cómo comprobé mis respuestas?		Comprobar
----------	--------------------------------	--	-----------

3.

Juan llega a la floristería, acompañado de su papá, con el propósito de comprar un ramo de rosas para su mamá que está de cumpleaños. Los dos observan el siguiente cartel que está colgado a la entrada del lugar:



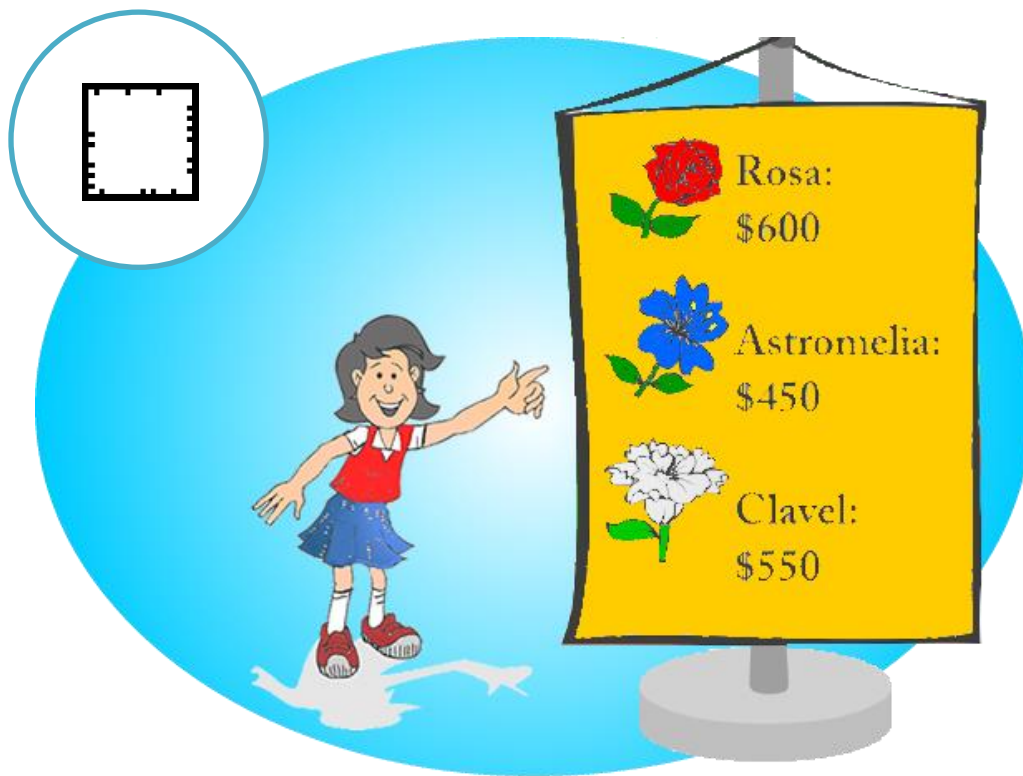
Si en la floristería arman los ramos con doce flores, ¿Cuánto dinero tendrá que pagar Juan por el ramo de rosas?

PROCEDIMIENTO

ANÁLISIS / SÍNTESIS	¿Cuáles son los datos del problema?		Comprensión del problema
	¿Cuál es la pregunta del problema?		

INFERIR	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?		Concepción de un plan
	¿Qué información es necesaria?		
	¿Qué suposiciones puedo hacer?		
PREDECIR	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?		
CONCLUIR	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?		Ejecutar
	¿Cómo comprobé mis respuestas?		Comprobar

4.



Las flores favoritas de Juliana son las astromelias. Ella ha reunido \$10.800 para comprar algunas de estas. ¿Cuántas astromelias podrá comprar Juliana con ese dinero?

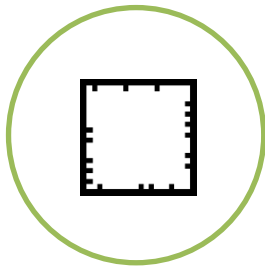
PROCEDIMIENTO

ANÁLISIS / SÍNTESIS	¿Cuáles son los datos del problema?		Comprensión del problema
	¿Cuál es la pregunta del problema?		
INFERIR	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?		Concepción de un plan
	¿Qué información es necesaria?		
	¿Qué suposiciones puedo hacer?		
PREDECIR	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?		
	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?		Ejecutar

CONCLUIR	¿Cómo comprobé mis respuestas?		Comprobar
----------	--------------------------------	--	-----------

5.

Ha llegado un parque de diversiones a la ciudad. Los niños aprovechan las vacaciones para visitarlo. Allí pueden subir a diferentes atracciones, comer dulces y pasar una tarde muy divertida.





Sebastián y su hermano quieren ir al parque de diversiones por lo que han sacado sus ahorros de la alcancía. Si Sebastián tiene \$12.500 y su hermano tiene \$4.500 más que Sebastián, ¿Cuánto dinero tiene su hermano?

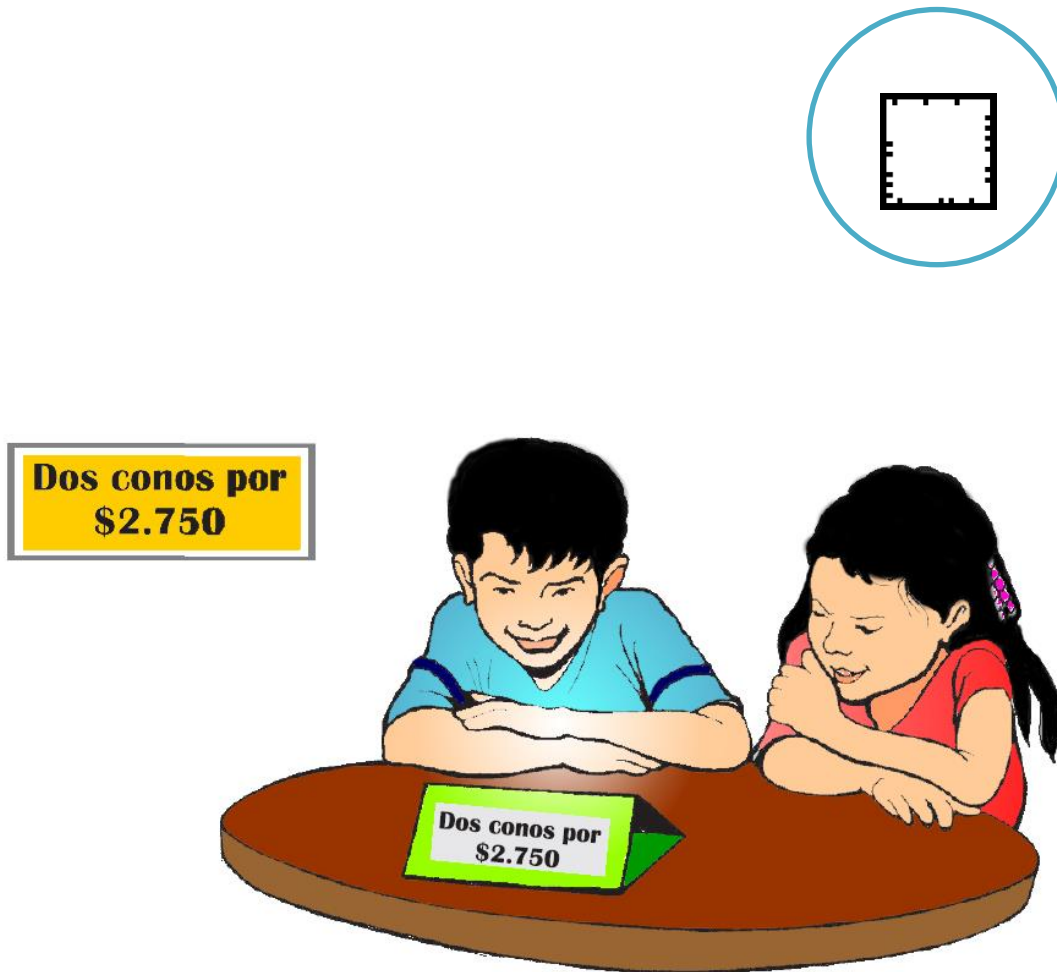
PROCEDIMIENTO

	¿Cuáles son los datos del problema?	
--	-------------------------------------	--

Comprensión del problema

ANÁLISIS / SÍNTESIS	¿Cuál es la pregunta del problema?		
	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?		Concepción de un plan
	¿Qué información es necesaria?		
	¿Qué suposiciones puedo hacer?		
	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?		
CONCLUIR	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?		Ejecutar
	¿Cómo comprobé mis respuestas?		Comprobar

6.



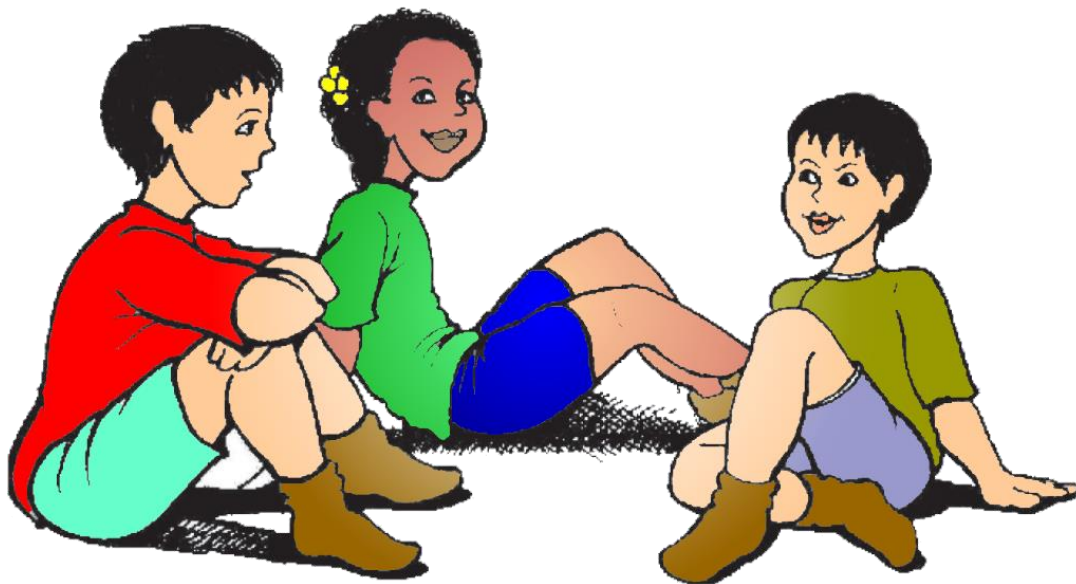
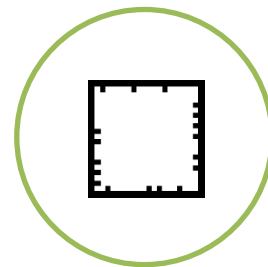
A Alejandra y a Diego les encanta comer helados, por eso aprovecharon la promoción que había ese día en el parque. Si luego de comprar 2 helados, aún les quedan \$6.200 ¿Cuánto dinero tenían al principio?

PROCEDIMIENTO

ANÁLISIS / SÍNTESIS	¿Cuáles son los datos del problema?		Comprensión del problema
	¿Cuál es la pregunta del problema?		
INFERIR	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?		Concepción de un plan
	¿Qué información es necesaria?		
	¿Qué suposiciones puedo hacer?		
PREDECIR	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?		
	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?		Ejecutar

CONCLUIR	¿Cómo comprobé mis respuestas?		Comprobar
----------	--------------------------------	--	-----------

7.



Alejandra y Diego se encuentran con Carlos, quien les dice que él trajo al parque \$4.500 y ya los gastó todo. Alejandra y Diego dicen que, entre los dos, trajeron 5 veces más que Carlos y que aún les quedan \$7.500

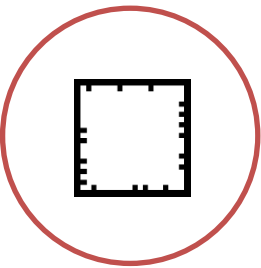
¿Cuánto dinero han gastado en el parque Alejandra y Diego?

PROCEDIMIENTO

ANÁLISIS / SÍNTESIS	¿Cuáles son los datos del problema?		Comprensión del problema
	¿Cuál es la pregunta del problema?		
INFERIR	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?		Concepción de un plan
	¿Qué información es necesaria?		
	¿Qué suposiciones puedo hacer?		

PREDECIR	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?		
CONCLUIR	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?		Ejecutar
	¿Cómo comprobé mis respuestas?		Comprobar

8.





Sebastián llevó al parque un juego de cartas para jugar con sus amigos. Para empezar el juego, ellos distribuyeron 48 cartas de tal forma que cada uno tuviera el mismo número. ¿Cuántas cartas le tocó a cada niño?

PROCEDIMIENTO

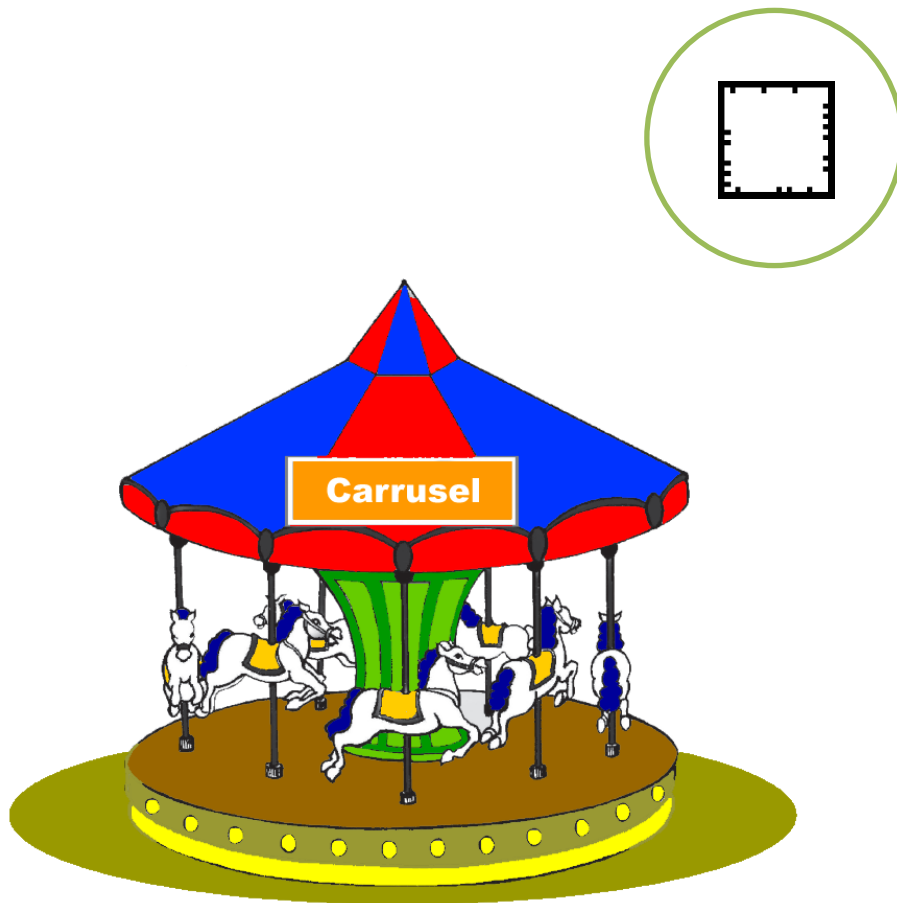
	¿Cuáles son los datos del problema?	
--	-------------------------------------	--

Comprensión del problema

ANÁLISIS / SÍNTESIS	¿Cuál es la pregunta del problema?		
	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?		Concepción de un plan
	¿Qué información es necesaria?		
	¿Qué suposiciones puedo hacer?		
	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?		
CONCLUIR	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?		Ejecutar
	¿Cómo comprobé mis respuestas?		Comprobar

9.

En el parque hay un carrusel que tiene siete caballitos. El carrusel sólo arranca cuando todos los caballitos están ocupados.



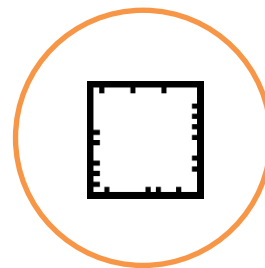
Si en la mañana del domingo subieron 13 grupos de niños y en la tarde subieron 35 niños más que en la mañana. ¿Cuántos niños subieron en el día domingo?

PROCEDIMIENTO

ANÁLISIS / SÍNTESIS	¿Cuáles son los datos del problema?		Comprensión del problema
	¿Cuál es la pregunta del problema?		
INFERIR	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?		Concepción de un plan
	¿Qué información es necesaria?		
	¿Qué suposiciones puedo hacer?		
PREDECIR	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?		
	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?		Ejecutar

CONCLUIR	¿Cómo comprobé mis respuestas?		Comprobar
----------	--------------------------------	--	-----------

10.



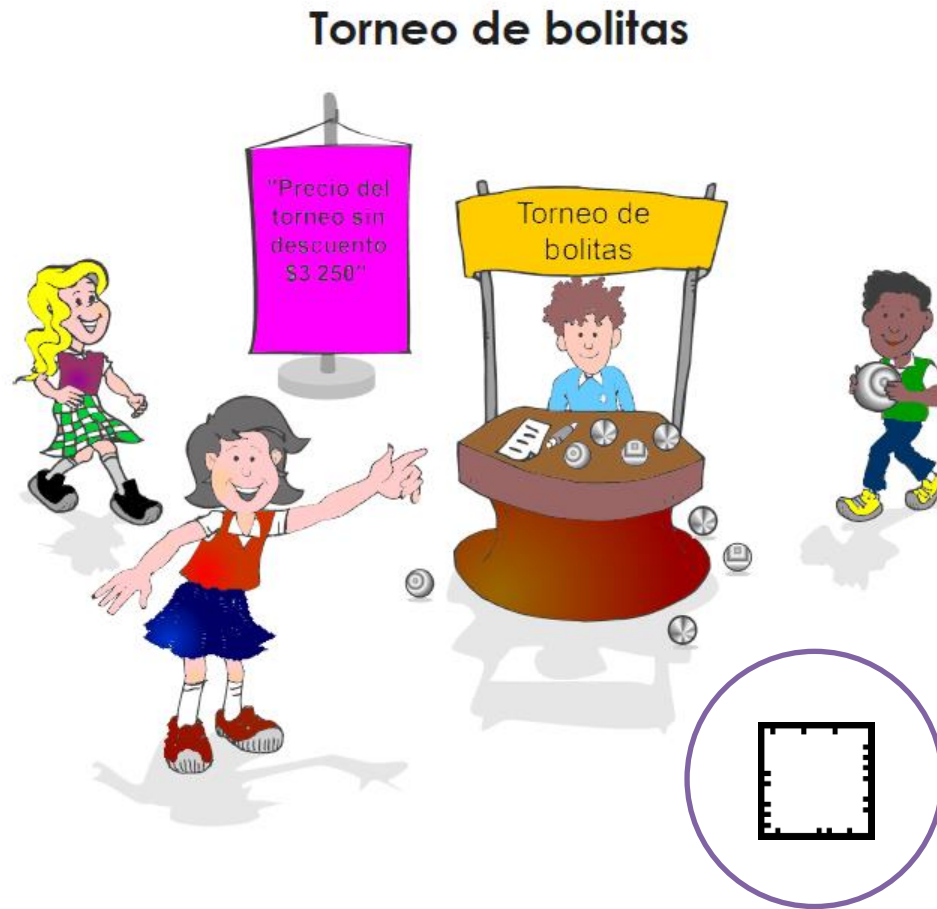
El señor de los globos ha vendido 15 promociones de 4 globos hasta el momento, si su meta es vender \$20.000 en el día, ¿Cuánto le falta aún por vender?

PROCEDIMIENTO

ANÁLISIS / SÍNTESIS	¿Cuáles son los datos del problema?		Comprensión del problema
	¿Cuál es la pregunta del problema?		
INFERIR	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?		Concepción de un plan
	¿Qué información es necesaria?		
	¿Qué suposiciones puedo hacer?		

PREDECIR	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?		
	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?		Ejecutar
	¿Cómo comprobé mis respuestas?		Comprobar

11.



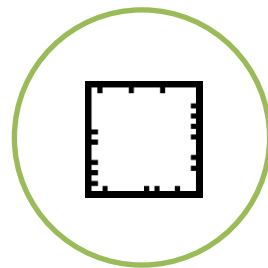
Luisa y sus amigas han decidido enfrentarse en el torneo con sus amigos varones. Si el equipo de las niñas tiene 5 integrantes ¿Cuánto dinero deberán pagar para inscribirse en el torneo?

PROCEDIMIENTO

ANÁLISIS / SÍNTESIS	¿Cuáles son los datos del problema?		Comprensión del problema
	¿Cuál es la pregunta del problema?		
INFERIR	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?		Concepción de un plan
	¿Qué información es necesaria?		
	¿Qué suposiciones puedo hacer?		
PREDECIR	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?		
	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?		Ejecutar

CONCLUIR	¿Cómo comprobé mis respuestas?		Comprobar
----------	--------------------------------	--	-----------

12.



En la primera ronda del torneo se enfrentan Luisa y Juan. Cuando inicia el juego, Juan tiene 126 bolitas y Luisa tiene 25 bolitas más que Juan. ¿Cuántas bolitas tienen entre los dos?

PROCEDIMIENTO

ANÁLISIS / SÍNTESIS	¿Cuáles son los datos del problema?		Comprensión del problema
	¿Cuál es la pregunta del problema?		
INFERIR	¿Conoces alguna información con la que puedas relacionar el problema?		Concepción de un plan
	¿Qué información es necesaria?		
	¿Qué suposiciones puedo hacer?		
PREDECIR	¿Qué debo hacer para encontrar la respuesta?		

CONCLUIR	¿Qué resultados encontré con las operaciones que hice?		Ejecutar
	¿Cómo comprobé mis respuestas?		Comprobar

Aumentamat Móvil

Cartilla del Docente

CONTENIDO

Bienvenido a Aumentamat Móvil	192
Requisitos del sistema	192
Descarga e Instalación de Aumentamat Móvil	192
Arrancando la aplicación Aumentamat	193
Visualizar a la aplicación a partir de un Marcador	¡Error! Marcador no definido.
Comprender	195
Planear	199
Ejecutar	205
Comprobar	207

Bienvenido a Aumentamat Móvil

Aumentamat es una aplicación basada en realidad aumentada, para dispositivos móviles Android. Su objetivo es apoyar a los estudiantes de tercer grado en la resolución de problemas matemáticos de enunciado verbal. Enfocando marcadores, proporcionados en la guía para el estudiante, la aplicación pone a disposición un ambiente grafico que le ayuda a comprender, planear, ejecutar el plan y comprobar los resultados obtenidos.

Requisitos del sistema

Para el correcto funcionamiento de Aumentamat el dispositivo móvil debe contar con los siguientes requisitos mínimos:

- ✓ Sistema operativo Android 2.1 o superior.
- ✓ Cámara de 2 megapíxeles o más.

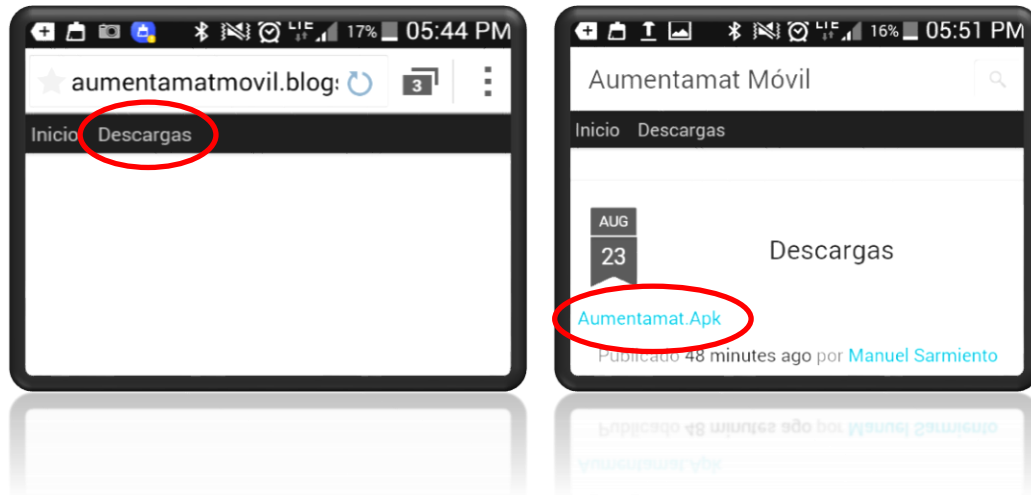


Nota: Es recomendable que el dispositivo disponga de conexión de datos a internet (4G, WiFi) aunque es posible pasar la aplicación por medio de cable USB a través de una computadora.

Descarga e Instalación de Aumentamat Móvil

Para instalar la aplicación móvil es necesario acceder a **aumentamatmovil.blogspot.com** e ingresar a la pestaña descargas, luego haga clic en Aumentamat.Apk y presiona el botón Descargar, acepte la descarga. Una vez

haya concluido la descarga, podrá proceder a instalar la aplicación. Siga los pasos que le indique el asistente de instalación.



Nota: Para poder instalar la aplicación mediante este método es necesario activar la instalación de aplicaciones desde “orígenes desconocidos” en Configuración - >Seguridad -> Orígenes desconocidos.

Arrancando la aplicación Aumentamat

Para abrir la aplicación toca el siguiente icono en la lista de aplicaciones



Visualizar a la aplicación a partir de un Marcador

Para iniciar la resolución de un problema aritmético, solo es necesario scanear el marcador que viene asociado al ejercicio correspondiente.



Nota: Para scanear un marcador no es necesario tocar la pantalla ni ningún botón del dispositivo, sólo haz que la imagen quede dentro de la pantalla y el marcador se reconocerá automáticamente.

Comprender

Al reconocerse el marcador estamos listos para comenzar a resolver el problema. El primer paso será la comprensión, para esto debes tocar el botón **COMPRENDER**, que aparece en la parte inferior - izquierda de la pantalla.



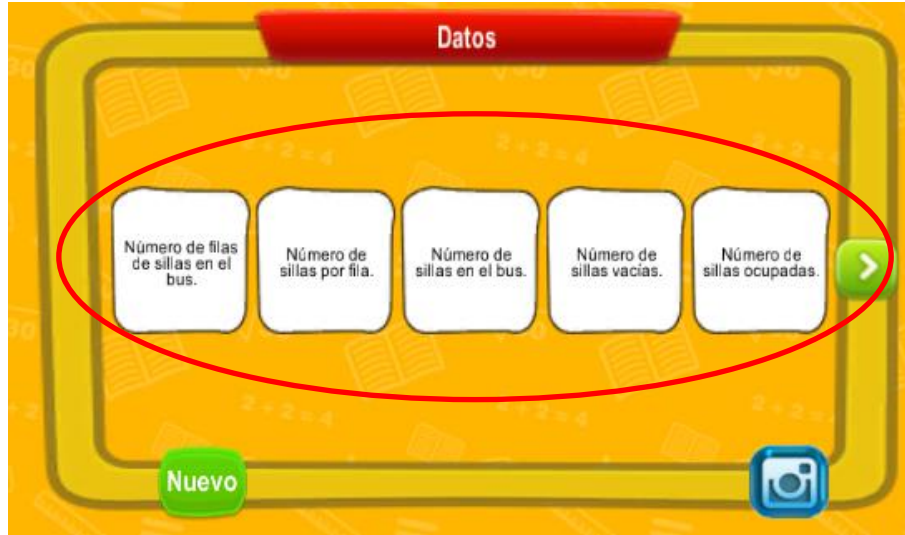
Al tocar este botón aparece una nueva ventana "**Datos**". En esta ventana crearás los datos que utilizarás para resolver el problema. Para ello presionarás el botón **Nuevo**.



Luego de presionar el botón “**Nuevo**” aparecerá una caja de texto que podrás editar, tocando con tu dedo sobre ella. Repitiendo esta acción podrás crear los datos que creas necesarios para resolver el problema.



Cajas sin editar.



Cajas editadas “**Datos**”.

Nota: En esta ventana se deben crear los datos que da el problema, los datos que deben ser calculados y la pregunta problema.

Nota: En esta ventana se deben crear mínimo dos (2) datos y la pregunta problema ya que sin ellos sería imposible realizar cualquier operación.

Si crees que has creado datos que no te servirán para resolver el problema planteado puedes eliminarlos. Para ello mantén presionado, con tu dedo, el dato que deseas eliminar y aparecerá dos nuevos botones “**Eliminar**” y “**Cancelar**”. Con el primero podrás eliminar el dato y con el segundo cancelar la operación.



The image shows a digital form titled "Datos" (Data) with a yellow background and a red header. It contains five white input fields arranged horizontally, each with a label in Spanish: "Número de filas de sillas en el bus.", "Número de sillas por fila.", "Número de sillas en el bus.", "Número de sillas vacías.", and "Número de sillas ocupadas.". At the bottom right, there are two buttons: a red "Eliminar" (Delete) button and an orange "Cancelar" (Cancel) button, both of which are circled in red.

Ya creados los datos procedemos hacer una captura de pantalla, la cual permite guardar una imagen del paso realizado, para esto debes presionar el botón **“Captura”**.



Terminado este paso estás listo para continuar con el proceso. Para lo cual debes presionar el botón **“Siguiente”**.

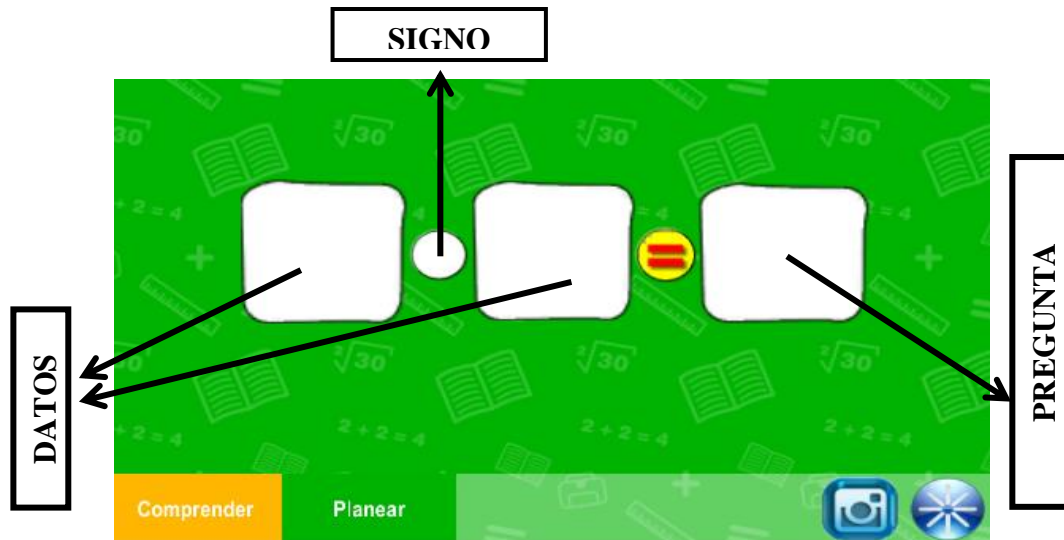


Planear

Al presionar el botón “**Siguiente**” la ventana “**Datos**” se cerrará y aparecerá un nuevo botón al lado derecho de “**Comprender**” este botón es “**Planear**”.



Al presionar en el notarás que el color de la aplicación cambia a verde y aparecen varias zonas de color blanco y un signo “**Igual**” de color rojo con fondo amarillo.



En la zona que está al lado derecho del signo **Igual** se insertará la pregunta a resolver y en las zonas del lado izquierdo los datos necesarios para responder la pregunta problema y el signo de la operación aritmética correspondiente.

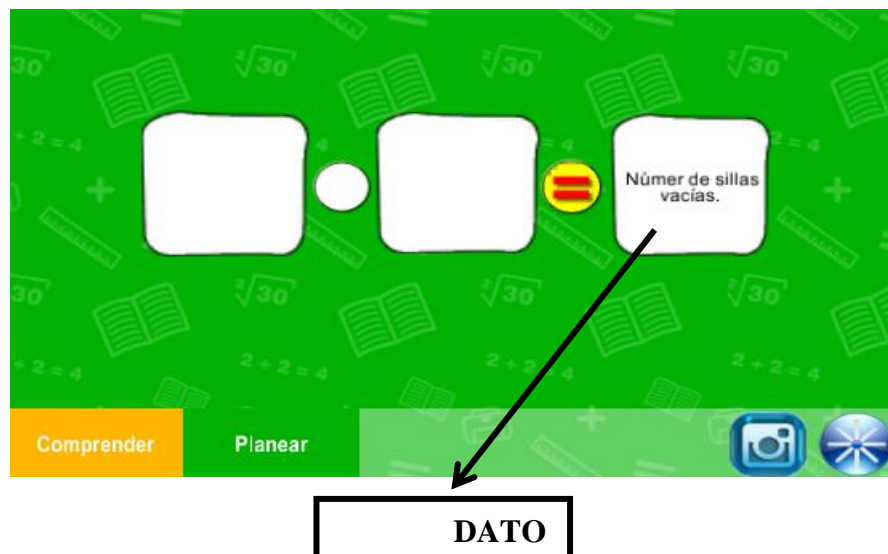
Para insertar los datos y la pregunta problema, debes mantener presionada, con tu dedo, la zona en la que deseas insertar el dato y aparecerá, en pantalla, un menú con diferentes opciones. Entre ellas **"Insertar dato"**.



Al presionar en **Insertar Dato** aparecerá una ventana con los datos que creamos en el paso anterior (Comprender).



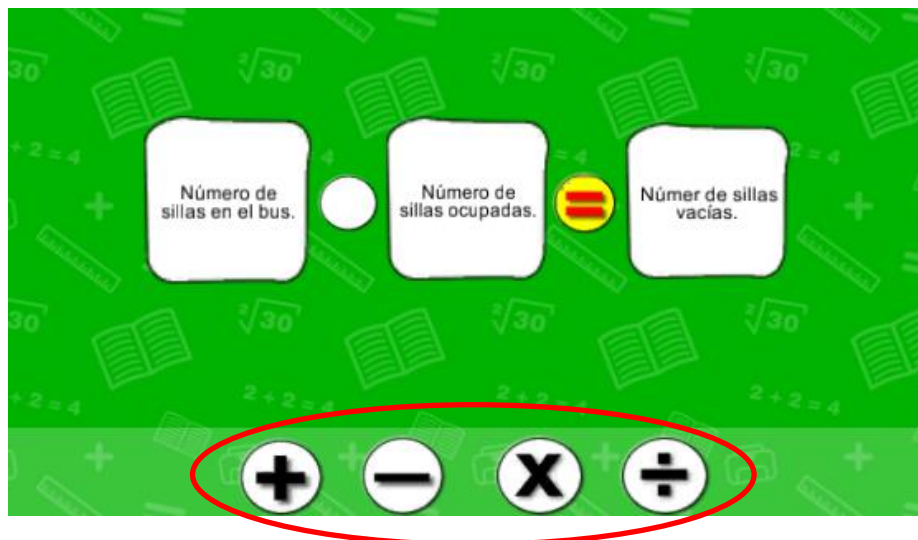
Aquí debes tocar el dato que desees insertar y este lo hará en la zona correspondiente.



Nota: de la misma forma se insertan los datos en las otras zonas.



Para insertar el signo mantén presionado, con el dedo, la zona redonda correspondiente a los signos y aparecerá una barra con los signos de las operaciones aritméticas básicas, Suma, Resta, Multiplicación y División.



Toca el signo correspondiente a la operación que quieras realizar y este se insertará en la zona de signos.



Si algún dato necesita ser calculado, debes planear, también, el procedimiento para obtener su valor. Esto se hace mediante la opción “**Crear Hijo**”. Que aparece presionado el dato sobre el que se desea realizar el procedimiento.



Al presionar “**Crear Hijos**” se crearan nuevas zonas para realizar la operación subordinada que calculará el dato



Nuevas zonas para realizar la

Para insertar los nuevos datos y el signo de la operación aritmética se procede de la forma antes mencionada.



Nota: Otra acción que se puede realizar sobre los datos es “**Quitar Dato**” que, como su nombre lo indica, quita el dato de la zona ocupada y lo devuelve a la ventana “**Datos**” y “**Eliminar Hijo**” que elimina la operación (Para eliminar un hijo sus zonas no deben contener datos).

Ya creado el plan procedemos hacer una captura de pantalla, la cual permite guardar una imagen del paso realizado, para esto debes presionar el botón “Captura”.



Ejecutar

Al concluir el plan aparece un nuevo botón al lado derecho de del botón “Planear”. Este botón es **Ejecutar** y permite realizar las operaciones, planeadas en el paso anterior, con los datos numéricos que nos proporciona el enunciado del problema.



Al presionar en este botón nota que el color de aplicación cambia a rojo y aparecen nuevas cajas debajo de los datos y la pregunta problema.

The diagram shows a problem-solving interface with a red background featuring mathematical symbols. It contains five input boxes for data entry, arranged in two rows. The top row has three boxes: 'Número de sillas en el bus.' (with a subtraction symbol $-$ between the first and second), 'Número de sillas ocupadas.' (with an equals symbol $=$ between the second and third), and 'Número de sillas vacías.'. The bottom row has two boxes: 'Número de filas de sillas en el bus.' (with a multiplication symbol \times between the first and second) and 'Número de sillas por fila.'. Below these boxes are four colored buttons: 'Comprender' (yellow), 'Planear' (green), 'Ejecutar' (red), and 'Comprobar' (blue). A black box labeled 'CAJAS PARA INGRESAR DATOS' has two arrows pointing to the 'Número de sillas en el bus.' and 'Número de sillas ocupadas.' boxes.

En estas cajas debes escribir los datos numéricos, proporcionados por el problema y los datos calculados.

The diagram shows the same problem-solving interface as above, but with numerical values entered into the boxes. The top row has three boxes: 'Número de sillas en el bus.' with the value 40, 'Número de sillas ocupadas.' with the value 22, and 'Número de sillas vacías.' with the value 18. The bottom row has two boxes: 'Número de filas de sillas en el bus.' with the value 10 and 'Número de sillas por fila.' with the value 4. The buttons at the bottom are 'Comprender' (yellow), 'Planear' (green), 'Ejecutar' (red), and 'Comprobar' (blue). The 'Comprobar' button is now active, indicated by a blue camera icon and a blue star icon next to it.

Ejecutado el plan procedemos hacer una captura de pantalla, la cual permite guardar una imagen del paso realizado, para esto debes presionar el botón “Captura”.



Comprobar

Al ingresar la totalidad de los datos numéricos, aparece un nuevo botón, de color gris, el botón “**Comprobar**”.



Este permite, mediante el cambio de posición de las cajas y mediante el cambio de signos, comprobar si los resultados obtenidos son correctos.



Comprobado el resultado procedemos hacer una captura de pantalla, la cual permite guardar una imagen del paso realizado, para esto debes presionar el botón **“Captura”**.



Nota: Las imágenes capturadas en la aplicación se guardarán en la siguiente dirección: **Android/data/com.Matematicas.Aumentamat/files**

Para resolver un nuevo problema presiona en el botón **“Nuevo Problema”**.

